

JUNI 2023
LILLEBÆLT VIND A/S

LILLEBÆLT SYD VINDMØLLEPARK

BILAG B FLAGERMUSUNDERSØGELSE
(FLAGERMUSTRÆK PÅ DET NORDØSTLIGE ALS I FORÅRET 2022)

ADRESSE COWI A/S
Jens Chr. Skous Vej 9C
8000 Aarhus C

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

PROJEKTNR.

A234064

DOKUMENTNR.

A234064-ATR04-B

VERSION

2.0

UDGIVELSESDATO

30-06-2023

BESKRIVELSE

Flagermusundersøgelse

UDARBEJDET

TBKR

KONTROLLERET

NFJE

GODKENDT

MEAS

INDHOLD

1	Indledning	3
1.1	De enkelte arter	3
2	Metode	8
3	Resultater	11
3.1	Lytninger fra båd	11
3.2	Registrerede arter	12
3.3	Flagermus- og vejrdato over tid	12
3.4	Registreringer med håndholdt detektor	24
4	Vurdering af trækmønster	24
5	Opsummering	26
6	Referencer	28

1 Indledning

Som grundlag for miljøkonsekvensvurderingen for havvindmøllepark Lillebælt Syd, har COWI gennemført flagermusundersøgelser med henblik på at kortlægge forårstrækket af flagermus ved det nordøstlige Als. Resultaterne af disse undersøgelser, er afrapporteret i denne baggrundsrapport. Hændeværende baggrundsrapport udgør, sammen med undersøgelser af efterårstrækkende flagermusundersøgelser gennemført i forbindelse med VVM-rapport fra 2019 (COWI, 2019), vidensgrundlaget for kapitlet om havmølleparkens potentielle påvirkninger af flagermus.

Der er en række studier, som viser, at flagermus observeres flyvende over havet (Ahlén, Bach, Baggøe, & Petterson, 2007; Boshamer & Bekker, 2008; Ahlén, Baagø, & Bach, 2009). Der kan enten være tale om observationer af enkeltindivider, der i sensommeren jager insekter over havet (Ahlén, Bach, Baggøe, & Petterson, 2007), eller trækkende flagermus i foråret og efteråret. Fouragering vil ofte ske kystnært, mens trækkende flagermus kan træffes længere ud over havet.

De arter af flagermus, som oftest krydser åbent hav i forbindelse med deres forårs- og efterårstræk er trold-, brun-, Leislers-, skimmel- og til en vis grad dværgflagermus (Baagøe & Bloch, 1984; Ahlén, Bach, Baggøe, & Petterson, 2007; Ahlén, Baagø, & Bach, 2009). Af disse er troldflagermus sandsynligvis den art, som oftest træffes offshore (Baagøe & Bloch, 1984; Boshamer & Bekker, 2008; Poerink, Lagerveld, & Verdaat, 2013).

1.1 De enkelte arter

I dette kapitel beskrives de arter der er registreret i forbindelse med forårsundersøgelserne i 2022 kortfattet (dam-, vand, skimmel-, brun-, dværg-, trold- og pipistrelflagermus). Ligeledes beskrives arternes økologi, årstidsrytme, benyttelse af landskabet og ikke mindst deres risiko for vindmøllekrab.

1.1.1 Damflagermus (*Myotis dasycneme*)

Damflagermus er en forholdsvis sjælden art i Danmark. Udbredelsesområdet dækker det østlige Midtjylland, Limfjordsområdet, de store vandløb i Vestjylland samt få lokaliteter i Sønderjylland, Bornholm og en lille fast bestand ved Guldborgsund mellem Falster og Lolland (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013; Søgaard, et al., 2013).

Damflagermusenes yngle- og dagsrastepladser i sommerperioden findes ofte i flere bygninger inden for et afgrænset område, f.eks. en landsby (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Vinteren tilbringes ofte under jorden, f.eks. i de jyske kalkgruber, hvor omkring 4500-8000 individer overvintrer sammen. Udflyvning fra vinterrastestederne sker i april. Arten trækker mellem vinterrastestederne og sommeropholdsstederne og flyver i den forbindelse også over havet, hvilket sker i lav højde (Ahlén, Baagø, & Bach, 2009). Hunner ses i ynglekolonierne på sommeropholdsstederne fra juni og frem, og ungerne fødes i juni-juli (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Fourageringsområderne findes inden for flagermusenes såkaldte 'home range' og er stærkt knyttet til vand, specielt

brede vandløb (åer og floder), hvor de kan udnytte deres brede vingefang (Van De Sijpe, et al., 2002). Føden består primært af akvatiske insekter, specielt dansmyg, som fanges ca. 30 cm over eller på vandoverfladen (Ciechanowski & Zapart, 2012; Krüger, Clare, Symondson, Keiss, & Petersons, 2014). Arten ses ofte fouragerende over marine områder i form af fjorde, sunde og bælder. Til og fra fourageringsområderne benytter damflagermus ledelinjer, herunder specielt vandløb, men også andre karakteristika i landskabet (Haarsma & Siepel, 2014). Undersøgelsesområdet på det nordøstlige Als, rummer potentielt flere egnede sommeropholdssteder i form af ældre huse, men næppe egnede overvintringslokaliteter.

På trods af damflagermusens lavtflyvende fourageringsadfærd, kan de til tider findes jage insekter hele vejen op ad vindmølletårne, og kollision med vindmøllevinger eller udvikling af barotraumer¹ kan dermed udgøre en risiko (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013) for arten. I Tyskland er der mindst et eksempel på en vindmølledræbt damflagermus blandt de registrerede vindmølledræbte flagermus (Rydell, et al., 2010).

1.1.2 Vandflagermus (*Myotis daubentonii*)

Vandflagermus er udbredt i hele landet med undtagelse af visse øer som f.eks. Samsø og Læsø (Søgaard, et al., 2013). Arten er også registreret ved Nordborg Slot i forbindelse med artsovervågningen den 19. juli 2021 (Brinkløv, et al., 2021). Nordborg Slot ligger ca. 2,5 km kyststrækningen, hvor de automatiske lyttebokse var placeret (se kapitel 2).

Vandflagermusens yngle- og dagsrastepladser i sommerhalvåret findes i hule træer tæt på fourageringsområderne, mens overvintringen sker i huler, miner og frostfrie kældre samt i de jyske kalkgruber ved Mønsted og Daugbjerg (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Flagermusene flyver ud fra overvintringsstederne i marts-april. Ungerne fødes i sommerkolonierne først på sommeren (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Sidst i august kan man finde vandflagermus ved vinteropholdsstederne, men den egentlige dvale starter ikke før september-november. Fourageringsområderne findes hovedsageligt ved søer, vandløb etc. med vandoverflader større end 0,5 ha. Fourageringen starter sent om natten og foregår primært lige over vandoverflader (også over havet), men kan også foregå i toppen af træer, specielt lindetræer (deres rigelige nektarproduktion tiltrækker mange insekter), eller langs skovbryn. Ledelinjer benyttes altid i forbindelse med deres transportflugt til og fra fourageringsområderne (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Vandflagermus holder en lav flugthøjde, <2-3 m, både under træk og ved daglig transport til og fra fourageringsområderne. På trods af vandflagermus' lavtflyvende fourageringsadfærd, kan de til tider findes jage insekter hele vejen op ad vindmølletårne, og kollision med vindmøllevinger kan dermed udgøre en risiko (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Arten er således også blandt de registrerede arter af vindmølledræbte flagermus (Rydell, et al., 2010). Undersøgelsesområdet på det nordøstlige Als,

¹ Ved passage gennem det trykfelt der opstår mellem rotordiameterens for- og bagside, kan flagermusene få dødelige lungeblødninger - de såkaldte barotraumaer. Individene behøver derfor ikke at blive ramt direkte af vingerne før det er fatalt.

rummer potentielt kun få egnede sommeropholdssteder (det nordøstlige Als er et forholdsvis åbent landskab) og ikke egnede overvintringslokaliteter.

1.1.3 Brunflagermus (*Nyctalus noctura*)

Brunflagermus er sjælden i Nord- og Vestjylland, men relativt almindelig i resten af landet. Brunflagermus er registreret ved Nordborg Slot den 19. juli 2021 (Brinkløv, et al., 2021). Nordborg Slot ligger ca. 2,5 km kyststrækningen, hvor de automatiske lyttebokse var placeret.

Arten er stærkt tilknyttet habitater med gamle løvfældende træer, hvor raste- og ynglepladser primært findes i spættehuller, men også i andre hulheder i træerne. Hulhederne, som benyttes, findes primært i udkanten af skoven, hvor de er mere soleksponerede, og hvor afstanden til egnede fourageringsområder er mindre (Boonman, 2000). Det forholdsvis åbne landskab på det Nordøstlige Als er dermed kun begrænset egnet som yngle og rasteområde. Hunnerne ankommer til ynglepladserne i april-maj hvor de opholder sig i ynglekolonier bestående af op til 60 hunner, som i slutningen af juni hver får én-to unger (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Vinterperioden tilbringes tillige i hulheder i gamle træer. Fourageringsområderne findes på åbne lokaliteter, men der ses ofte brunflagermus jagende langs skovbryn, da der her ofte findes store mængder insekter (grundet de rolige vindforhold). Arten bruger ikke ledelinjer i forbindelse med transport til fourageringsområder, men den samme rute følges ofte til og fra områderne (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Det er kendt at brunflagermus er en flagemusart, der foretager egentlige træk over længere afstande, hvor individer stammende fra Skandinaviske populationer trækker gennem Tyskland (Voight, Popa-Lisseanu, Niermann, & Kramer-Schadt, 2012) til deres vinterrastesteder i Benelux landene. På grund af artens højtflyvende adfærd i åbne habitater er brunflagermus en af de arter som oftest kommer i kontakt med vindmøller. Dette ses også af optællinger af vindmølledræbte flagermus i Nordvesteuropa, hvor brunflagermus udgjorde ca. 35 % af det samlede antal registrerede vindmølledræbte flagermus (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013; Rydell, et al., 2010).

1.1.4 Sydflagermus (*Eptesicus serotinus*)

Sydflagermus er en af Danmarks hyppigst forekommende flagermusarter, udbredt i hele landet bortset fra nogle dele af Nordjylland og Nordsjælland samt visse mindre øer (Søgaard, et al., 2013).

I Danmark registreres sydflagermusens sommer- og vinteropholdssteder primært i beboelseshuse hyppigst store villaer og huse på landet og der er flere egnede raste- og ynglelokaliteter i tilknytning til undersøgelsesområdet i form af gamle huse, gårde m.m. Undersøgelsesområdet rummer flere egnede overvintrings- og ynglelokaliteter i form af gamle gårde og huse. Sommeropholdsstederne vælges i huse, hvor der er mulighed for at flytte mellem pladser med forskelligt mikroklima alt efter vejrforholdene, mens vinteropholdsstederne findes, hvor der er frostfrit i hele perioden (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). I midten af maj ankommer flagermusen til sommeropholdsstedet og ungerne fødes midt i juni (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Flagermusen følger ofte bestemte ruter til, fra og imellem fourageringsområder, men er ikke afhængig af

ledelinjer i landskabet (Boughey, Lake, Haysom, & Dolman, 2011). Flugten til og fra fourageringsområderne foregår højt (10-20 m over terræn), mens flugten under fødesøgning foregår tæt på jorden (0,3 – 3 (4) m over terræn) og op til mere end 20 m (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013; Robinson & Stebbings, 1997).

Fourageringsområderne findes, hvor der er høj tæthed af insekter, hvilket ofte er langs skovkanter, imellem enkeltstående træer, i haver med gamle træer, åbne enge og i nogle perioder i lysskæret fra gadelamper, som tiltrækker insekter i store mængder (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Føden består af mange typer insekter, men dog primært biller og natsommerfugle, afhængigt af hvilke arter, der er mest aktive på det givne tidspunkt. Arten anses for sedentær, og tilbagelægger sjældent mere end 50 km mellem sommer- og vinteropholdsstederne. Dog er det observeret, at enkelte individer kan strejfe langt fra opholdsstederne (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). På grund af sin højt-flyvende fourageringsadfærd og villighed til at jage i åbne områder, er sydflagermus i risiko for at kolliderede med vindmøller. Rydell et al. (2010) fandt da også, at sydflagermus udgjorde 3,4 % af det totale antal vindmølledræbte flagermus registreret i Nordvesteuropa indtil 2009.

1.1.5 Skimmelflagermus (*Vespertilio murinus*)

Skimmelflagermus findes med en meget stor bestandstæthed i Nordsjælland, mens arten er spredt forekommende i resten af landet (Søgaard, et al., 2013; Therkildsen, et al., 2020).

Sommeropholdsstederne findes i et-toetagers huse i landsbyer og på landet, hvor der er kort til fourageringsområderne (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Undersøgelsesområdet rummer flere egnede ynglelokaliteter i form af gamle huse i landsbyer og gårde i det åbne land. Hunnerne ankommer til ynglekolonierne på sommeropholdsstederne i løbet af maj. Vinteren tilbringes i høje bygninger, ofte i højhuse på 15-16. etage, hvor flagermusen sidder i revner eller bag dækplader ofte ret yderligt (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Til og fra fourageringsområder følges ofte den samme rute, men arten er ikke afhængig af ledelinjer i landskabet. Flagermusen jager i det åbne rum i stor højde, oftest mere end 20 m over terræn og gerne over skovbryn, levende hegn og søer, hvor den fanger et bredt udvalg af insekter (Møller & Baagøe, En vejledning - Flagermus og større veje. Registrering af flagermus og vurdering af afværgeforanstaltninger, 2011). Skimmelflagermus udnytter tidspunkter og lokaliteter, hvor insekter samles, f.eks. over søbredder i efteråret eller under lys fra gadelamper (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Arten er en dygtig langdistanceflyver og kan flyve langt til f.eks. vinteropholdssteder i Sydvesteuropa (Boshamer & Bekker, 2008; Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). På grund af sin højt-flyvende fouragering og trækkende adfærd er skimmelflagermus en af de arter som oftest kommer i kontakt med vindmøller (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). I den tyske undersøgelse er der således også fundet vindmølledræbte skimmelflagermus blandt de registrerede vindmølledræbte flagermus (Rydell, et al., 2010).

1.1.6 Dværgflagermus (*Pipistrellus pygmaeus*)

Dværgflagermus er almindeligt udbredt i hele landet, men er specielt talrig på Fyn, Sjælland, Møn, Lolland-Falster og Langeland, mens den er sjældent forekommende eller manglende i Vestjylland og på Bornholm (Søgaard, et al., 2013). Dværgflagermus er registreret ved Nordborg Slot den 19. juli 2021 (Brinkløv, et al., 2021). Nordborg Slot ligger ca. 2,5 km kyststrækningen, hvor de automatiske lyttebokse var placeret.

Arten er nært knyttet til løvskov, hvor sommer- og vinteropholdssteder kan findes i hule træer. Opholdssteder findes også ofte i huse og andre bygninger, hvor der er nem adgang til de primære fourageringshabitater i haver, parker og løvskove (Søgaard, et al., 2013). Undersøgelsesområdet rummer mange egnede yngle- og rastehabitater i form af huse, hule træer i haver og omkring gårde m.m. Allerede fra april ses dværgflagermusen på sommeropholdsstederne, hvor ungerne fødes midt i juni (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Vinterdvalen påbegyndes i oktober, men tidspunktet kan variere til november-december afhængigt af vejret (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Dværgflagermusen jager gerne tæt på vegetation og ses ofte fouragerende langs skovbryn, læhegn og vandløb, hvor vegetationen former varierende strukturer (Nicholls & Racey, 2006). Jagten foregår i alle højder til trækronehøjde, mens transportflugten foregår i mellemhøjde (5-20 m) (Møller & Baagøe, En vejledning - Flagermus og større veje. Registrering af flagermus og vurdering af afværgeforanstaltninger, 2011). I det mindste nogle populationer af dværgflagermus er trækkende og flyver sydpå i efteråret (Ahlén, Baagø, & Bach, 2009). Dværgflagermusen er i højrisikogrupper for kollision med vindmøller, da dens fouragerings- og trækadfærd fører den højt og vidt omkring (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). I Nordvesteuropa udgjorde dværgflagermus 3,4 % af det samlede antal registrerede vindmølledræbte flagermus (Rydell, et al., 2010).

1.1.7 Pipistrelflagermus (*Pipistrellus pipistrellus*)

Pipistrelflagermus er udbredt fra den tyske grænse op gennem Sønderjylland og Østjylland til Aarhus og med enkelte fund af arten nord for Aarhus og i Vestjylland. Arten findes desuden spredt på Fyn, Sjælland og nærliggende øer samt på Bornholm (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013; Søgaard, et al., 2013).

Pipistrelflagermusens sommeropholdssteder findes hovedsageligt i bygninger og sjældnere i hule træer og undersøgelsesområdet rummer mange egnede yngle- og rastehabitater i form af huse, hule træer m.m. Fra april kan arten findes i sommerkolonier, hvor ungerne fødes midt i juni (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). I Danmark findes vinteropholdsstederne primært i huse, men kan også findes i hulheder i træer (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Vinterdvalen indledes fra oktober, men kan, afhængigt af vejret, udskydes til november-december (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Arten er nært knyttet til ældre løvskov, hvor flagermusen fouragerer langs skovkanten, i skovbryn og i åbne områder i nærheden heraf (Nicholls & Racey, 2006), men arten er også fundet fouragerende nær nåletræsskove (Dunn & Waters, 2012). Lineære elementer i landskabet er vigtige for denne art, som både benytter disse som ledelinjer til og fra fourageringsområder samt under selve fourageringen (Dunn & Waters, 2012). Pipistrelflagermus er generalister, og føden består af mange forskellige grupper af insekter (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013).

Flyvehøjden under fouragering er i alle højder op til trækronehøjde, mens flyvning over åbne områder foregår i mellemhøjde (Møller & Baagøe, En vejledning - Flagermus og større veje. Registrering af flagermus og vurdering af afværgeforanstaltninger, 2011). Arten er trækkende, og overvintrende individer i Danmark omfatter også migranter nordfra (Ahlén, Baagø, & Bach, 2009).

På grund af dens fouragering i åbne områder og trækkende adfærd vil pipistrel-flagermus være i risiko for kollision med vindmøller, og den er da også en af tre arter der hyppigst ses dræbt af vindmøller, hvor den i tysk undersøgelse udgjorde 21 % af det samlede antal registrerede vindmølle-dræbte flagermus (Rydell, et al., 2010).

1.1.8 Troldflagermus (*Pipistrellus nathusii*)

Troldflagermus er udbredt i det meste af Danmark, dog er den mere almindelig i det østlige Jylland og i det øvrige Østdanmark, mens den er mindre udbredt i Vestjylland (Søgaard, et al., 2013). Troldflagermus er registreret ved Nordborg Slot den 19. juli 2021 (Brinkløv, et al., 2021). Nordborg Slot ligger ca. 2,5 km kyststrækningen, hvor de automatiske lyttebokse var placeret.

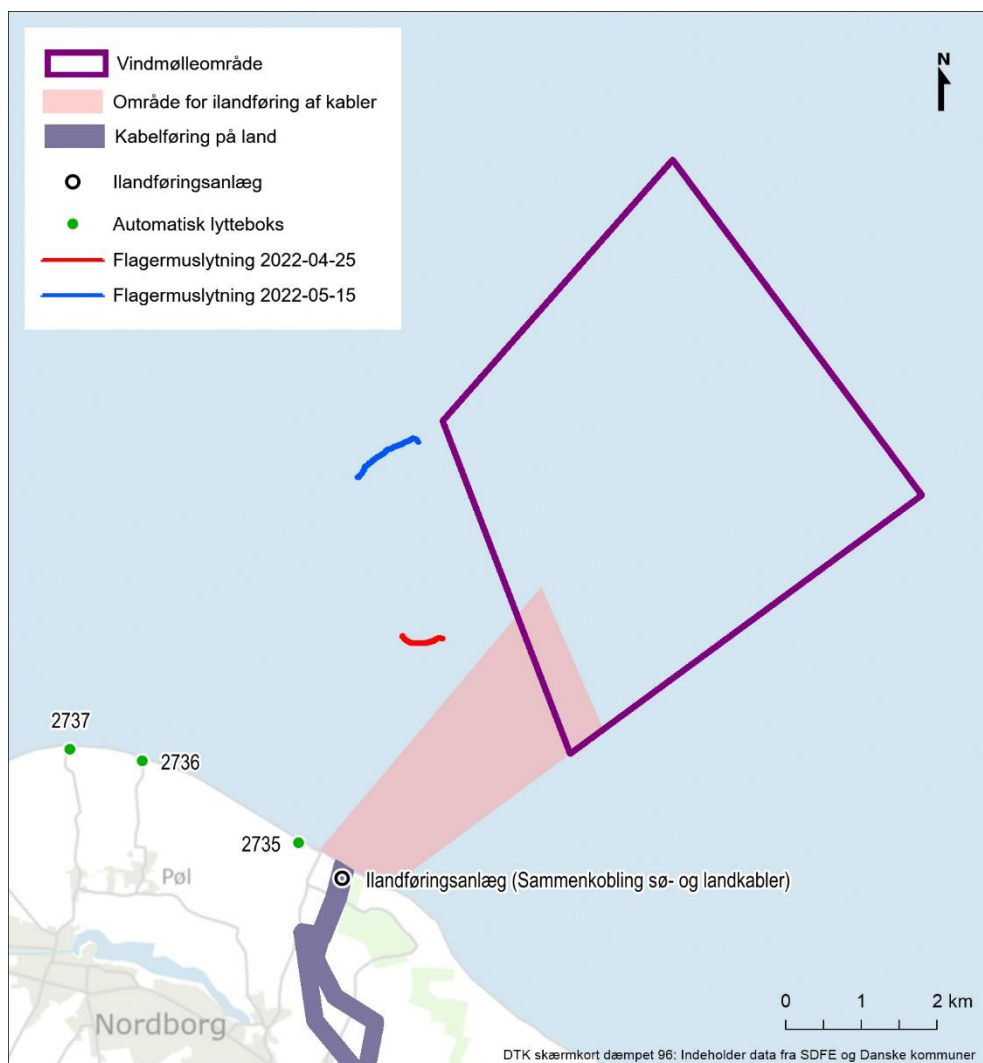
Arten er tæt tilknyttet ældre løvskov, hvor sommeropholdssteder findes i hule træer og undersøgelsesområdet som fremstår som et blandet landbrugs- og kystlandskab er ikke oplagt habitat for denne skovtilknyttede flagermusart. Troldflagermus benytter dog også huse og bygninger som opholdssteder. Fra maj kan troldflagermus findes på sommeropholdsstederne, hvor ungerne fødes fra midt i juni (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Vinteropholdsstederne findes formentlig i hule træer og bygninger. Arten er trækkende og kendt for at opholde sig i Sydeuropa i vinterperioden (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). Trækruterne kan både findes over land og hav, hvor flugten i forbindelse med træk over hav foregår mindre end 10 m over vandoverfladen (Ahlén, Baagø, & Bach, 2009). Under transportflugten over land følges ledelinjer, som læhegn, skovgrænser, vandløb og andre lineære elementer i landskabet (Suba, Petersons, & Rydell, 2012). Fourageringsområder findes først på aftenen under kroner på høje træer i gammel løvskov, mens de senere på natten findes langs skovkanter og i åbne habitater ofte tæt på vand. Flugthøjden under fouragering ligger mellem 5-20 m over terræn (Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013). På grund af sin trækkende adfærd er troldflagermus en af de arter der hyppigst kommer i kontakt med vindmøller, hvilket understøttes af resultatet fra en optælling af vindmølle-dræbte flagermus i Tyskland, hvor troldflagermus udgør 26 % af det samlede antal registrerede vindmølle-dræbte flagermus (Rydell, et al., 2010; Møller, Baagøe, Degn, & Krabbe, 2013).

2 Metode

Undersøgelserne af forårstrækkende flagermus på det nordøstlige Als, blev gennemført i perioden fra den 18. april til den 17. maj 2022. I hele perioden blev der anvendt automatiske lyttebokse (af mærket BatLogger A+) placeret tre steder langs stranden se Figur 2-2, Figur 2-3, Figur 2-4 og Figur 2-4). De automatiske lyttebokse var programmeret til at lytte passivt dagligt i tidsintervallet fra 15 minutter før solnedgang og minimum indtil kl. 4:00 næste morgen. Når lytteboksene registrerede flagermuskald blev de aktiveret og optog kaldet.

Optagelserne på de automatiske lyttebokse blev suppleret med undersøgelser gennemført med håndholdte flagermusdetektorer (BatLogger M2 og Pettersson D240X), hvor flagermusene blev eftersøgt i tidsrummet fra solnedgang til ca. midnat. Disse undersøgelser blev gennemført fra stranden den 18. april, 4. maj og 16. maj, samt fra en båd placeret i det potentielle mølleområde den 25. april og 15. maj. På båden blev der udover de håndholdte detektorer også anvendt automatiske lyttebokse (BatLogger A+).

Data (lydfiler) indsamlet i forbindelse med undersøgelserne blev efterfølgende analyseret ved hjælp af softwareprogrammerne BatExplorer og BatSound, og de enkelte optagelser blev t artsbestemt. Hvor en sikker artsbestemmelse ikke var mulig, blev de mest sandsynlige arter angivet, f.eks. *Pipistrellus pipistrellus*/*P. pygmaeus*. Samlet set bygger undersøgelsen på cirka 15.000 artsbestemte optagelser og de efterfølgende analyser anses på den baggrund som statistisk signifikante.



Figur 2-1 Det planlagte vindmølleområde samt placeringen af den sydlige (2735), midterste (2736) og nordlige (2737) lytteboks. De manuelle lytninger langs stranden foregik i området mellem den sydligste og nordligste lytteboks. Herudover ses strækningerne, hvor der blev lyttet efter flagermus fra båd henholdsvis den 25. april (rød streg) og 15. maj (blå streg).

Optagelserne fra båd forgik med slukket motor og slukkede lanterner og de viste sejlruiter viser derfor bådens drift med strømmen i Lillebælt.



Figur 2-2 Den sydlige lytteboks 2735 var placeret i et træ i strandkanten (placering ved rød pil). Mikrofonen pegede ud mod vandet.



Figur 2-3 Den midterste lytteboks 2736 var placeret på ydersiden af et hegn ud mod stranden (omtrentlig placering ved rød pil). Mikrofonen pegede ud mod vandet.



Figur 2-4 Den nordlige lytteboks 2737 var placeret i et æbletræ ude ved strandkanten (placering ved rød pil). Mikrofonen pegede ud mod vandet.

Da flagermusenes aktivitet er meget vejrafhængig, blev de registrerede flagermusdata sammenholdt med offentligt tilgængelige vejrdato for henholdsvis temperatur og vind. For overskuelighedens skyld blev flagermusarter med sammenlignelig adfærd og habitatvalg lagt sammen og/eller vist på samme figur i forbindelse med sammenstillingen med vejrdato. Registreringer, hvor der var tvivl mellem trold- eller pipistrelflagermus, er fordelt ligeligt mellem de to arter.

Vejrdato blev hentet fra DMI's Frie Data for Sønderborg (DMI, 2022), der vurderes at være den mest repræsentative vejrstation for undersøgelsesområdet.

3 Resultater

3.1 Lytninger fra båd

Lytningerne fra båd blev gennemført henholdsvis den 25. april og 15. maj 2022. På begge datoer var vejret mildt og uden nedbør. Efter ankomst til undersøgelsesområdet blev bådenes motor og alt lys på båden blev slukket for ikke unødigt at tiltrække insekter og/eller flagermus og båden drev derefter med strømmen (se Figur 2-1). På begge aftner lagde vinden sig stort set helt efter solnedgang (0,5-1,5 m/s), og der var således optimale forhold for trækkende flagermus, og dermed også for flagermuslytning.

Der blev imidlertid ikke registreret nogen individer af flagermus nær båden på nogen af de to datoer.

3.2 Registrerede arter

Dam-, vand, brun-, syd-, dværg-, pipistrel- og troldflagermus blev alle registreret på de automatiske lyttebokse.

Skimmelflagermus blev ikke registreret med sikkerhed, men der var flere optagelser, hvor det ikke kunne udelukkes at være skimmelflagermus. Arten er derfor inkluderet i resultaterne i en gruppe af registreringer, hvor det ikke med sikkerhed kunne bestemmes, om der var tale om brun-, syd- eller skimmelflagermus.

3.3 Flagermus- og vejrdata over tid

Data fra de automatiske lyttebokse er sammenholdt med vejrdata fra DMI (DMI, 2022). De anvendte data omfatter middeltemperatur og middelvindhastighed opgjort pr. time. Tilsvarende er antallet af flagermusregistreringer opgjort pr. time. Det skal bemærkes, at antallet af flagermusregistreringer pr. time ikke nødvendigvis svarer til antallet af flagermusindivider, da det samme individ kan registreres flere gange, f.eks. hvis det jager nær lytteboksen.

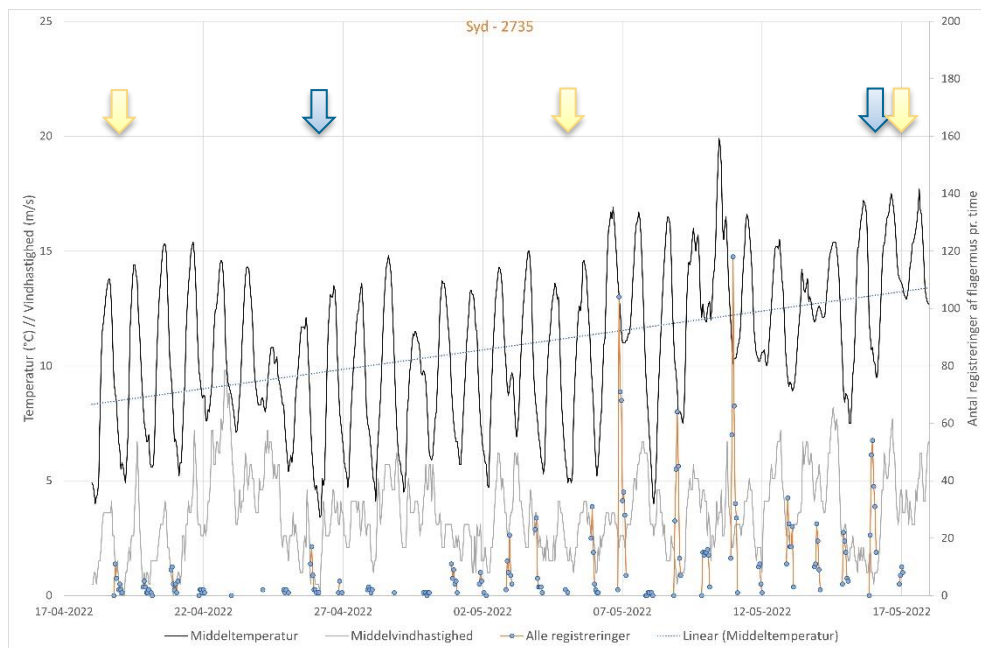
Den største aktivitet af flagermus blev registreret på den nordlige lytteboks (2737), hvilket også resulterede i, at denne lytteboks lukkede den 11. maj kl. 22:26 pga. fuldt SD-kort. Kortet blev først udskiftet den 15. maj kl. 18:21. I de mellemliggende 3,5 nætter (mellem d. 11 og d. 15. maj) var lytteboks 2737 derfor ikke aktiv.

3.3.1 Alle flagermusregistreringer

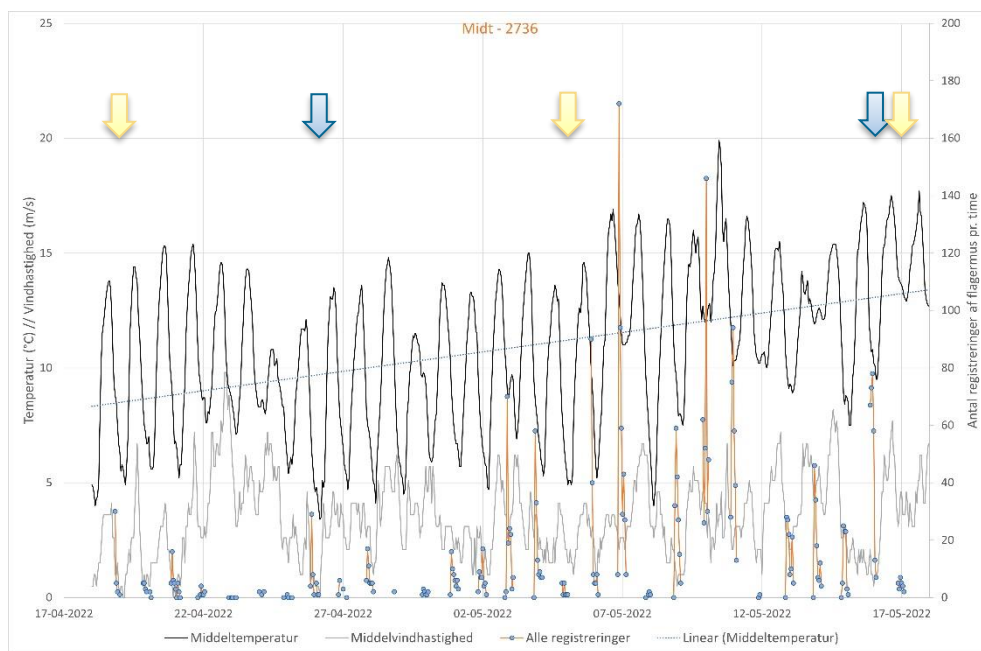
Ses der på det samlede antal registreringer af flagermus, så var antallet på den sydlige og midterste lytteboks på samme niveau med henholdsvis 1.904 og 2.739 registreringer, mens antallet af registreringer på den nordlige lytteboks var betydeligt højere (11.255 registreringer). De mange optagelser på den nordligst placerede lytteboks skal ses i relation til, at landskabet bliver mere og mere træløst jo længere man kommer mod nord på øen, ligesom antallet af huse landsbyer og gårde mindskes i forhold til resten af øen.

Tilsvarende var antallet af registreringer pr. time samt den tidsmæssige fordeling af disse optagelser forholdsvis ens på sydlige (Figur 3-1) og midterste (Figur 3-2) lytteboks, mens antallet af registreringer pr. time var betydeligt højere på den nordlige lytteboks (Figur 3-3).

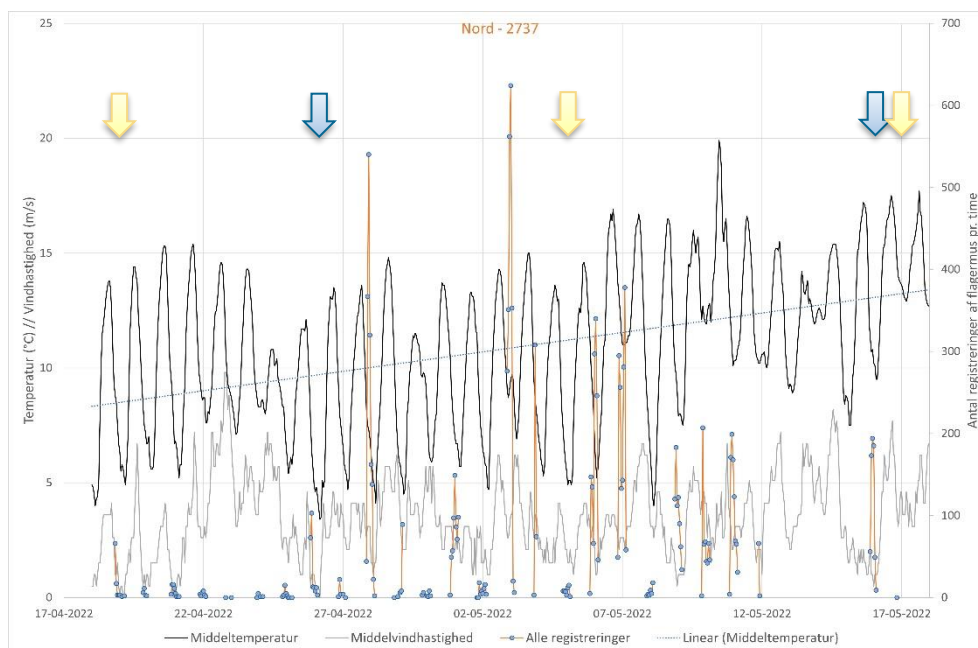
For alle tre lyttebokse gælder det, at den største flagermusaktivitet er på aftener med lav vindhastighed og forholdsvis høj nattetemperatur (Figur 3-1, Figur 3-2 og Figur 3-3) og på vindhastigheder højere end 3-4 meter pr sek. er der næsten ingen aktivitet. Samtidig viser data, at hvis en række nætter med vind efterfølges af flere stille nætter i træk, så er flagermusaktiviteten højest den første stille nat og herefter aftagende de efterfølgende stille nætter.



Figur 3-1 Antal registreringer af flagermus pr. time på den sydlige lytteboks 2735 sammenholdt med data for temperatur og vind. Tidspunkter for lynning med håndholdt detektor fra stranden og fra båd er vist med henholdsvis gul og blå pil. Som det ses, er antallet af flagermusregistreringer omvendt proportionalt med vindhastigheden.



Figur 3-2 Antal registreringer af flagermus pr. time på den midterste lytteboks 2736 sammenholdt med data for temperatur og vind. Tidspunkter for lynning med håndholdt detektor fra stranden og fra båd er vist med henholdsvis gul og blå pil.



Figur 3-3 *Antal registreringer af flagermus pr. time på den nordlige lytteboks 2737 sammenholdt med data for temperatur og vind. Tidspunkter for lynning med håndholdt detektor fra stranden og fra båd er vist med henholdsvis gul og blå pil. Bemærk den ændrede sekundær y-akse i forhold til Figur 3-1 og Figur 3-2. Lytteboksen var slukket fra den 11. maj kl. 22:26 til den 15. maj kl. 18:21.*

Det ses også af Figur 3-1, Figur 3-2 og Figur 3-3, at der var forholdsvis stor aktivitet af flagermus ved lytteboksene på de aftener, hvor der blev gennemført undersøgelser fra båd (hvor det var næsten vindstille). De manglende flagermusoptagelser fra båden skyldes derfor ikke en generelt lille flagermusaktivitet på de nætter hvor der blev lyttet ude i det planlagte mølleområde.

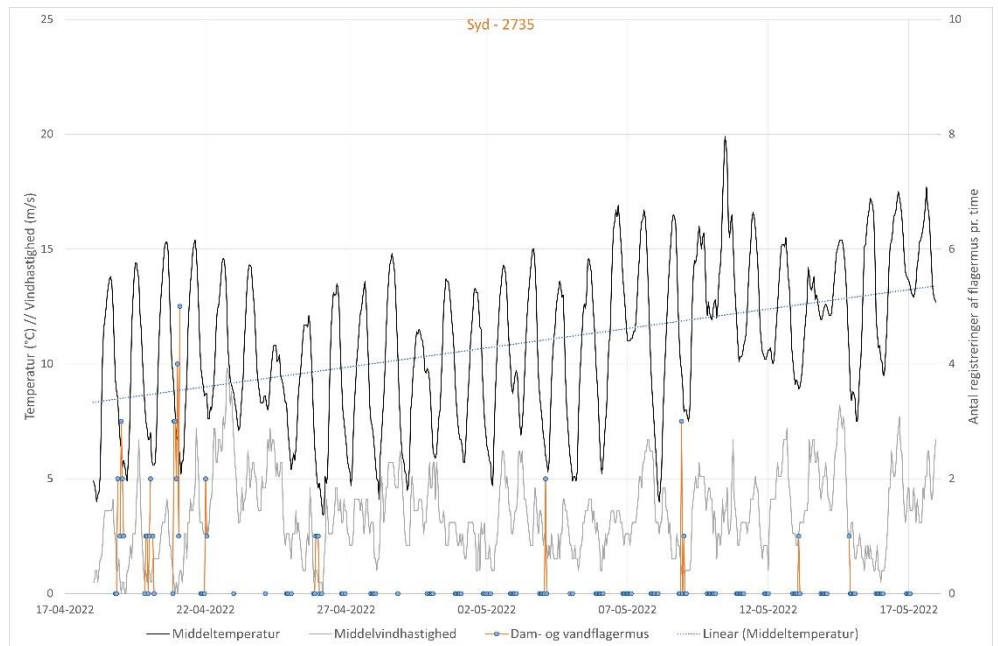
3.3.2 Dam- og vandflagermus

Der var relativt få registreringer af dam- og vandflagermus, og antallet af registreringer pr. time var også lavt (maksimalt 5). Vandflagermus var de hyppigst registrerede af de to arter. Alle optagelser er ved vindhastigheder under 3 meter pr sek. I modsætning til de øvrige arter, så skete de fleste registreringer af dam- og vandflagermus tidligt i perioden (18- 22 april), hvorefter aktiviteten aftog væsentligt.

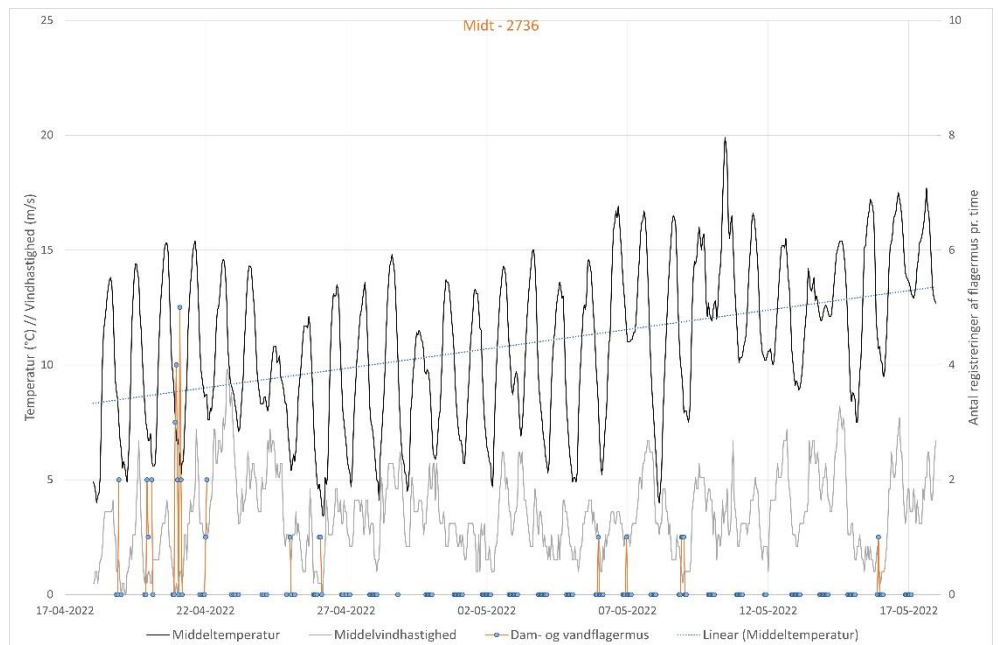
Damflagermus og vandflagermus vides at være nogle af de arter, der tidligst forlader deres vinterkvarter, og den pludselige aftagen i antallet af observerede individer længere henne på sæsonen, indikerer, at optagelserne afspejler et tidligt forårstræk og IKKE er optagelser af stationære lokale individer.

Både antallet af registreringer og den tidsmæssige fordeling af disse var ens på de tre lyttebokse imellem, hvilket indikerer, at dam- og vandflagermusene følger kysten i forbindelse med deres trækflugt.

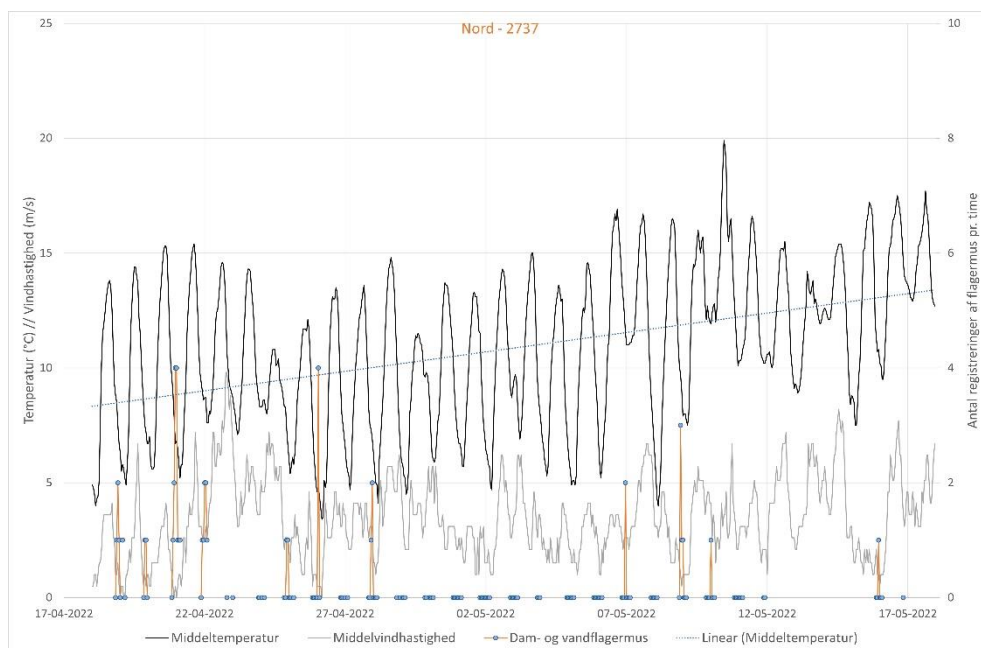
Ligeledes forventes der ikke at være tale om individer, der lige har forladt deres vinterkvarter, da denne del af Als ikke rummer egnede overvintringslokaliteter.



Figur 3-4 Antal registreringer af dam- og vandflagermus pr. time på den sydlige lytteboks 2735 sammenholdt med data for temperatur og vind.



Figur 3-5 Antal registreringer af dam- og vandflagermus pr. time på den midterste lytteboks 2736 sammenholdt med data for temperatur og vind.

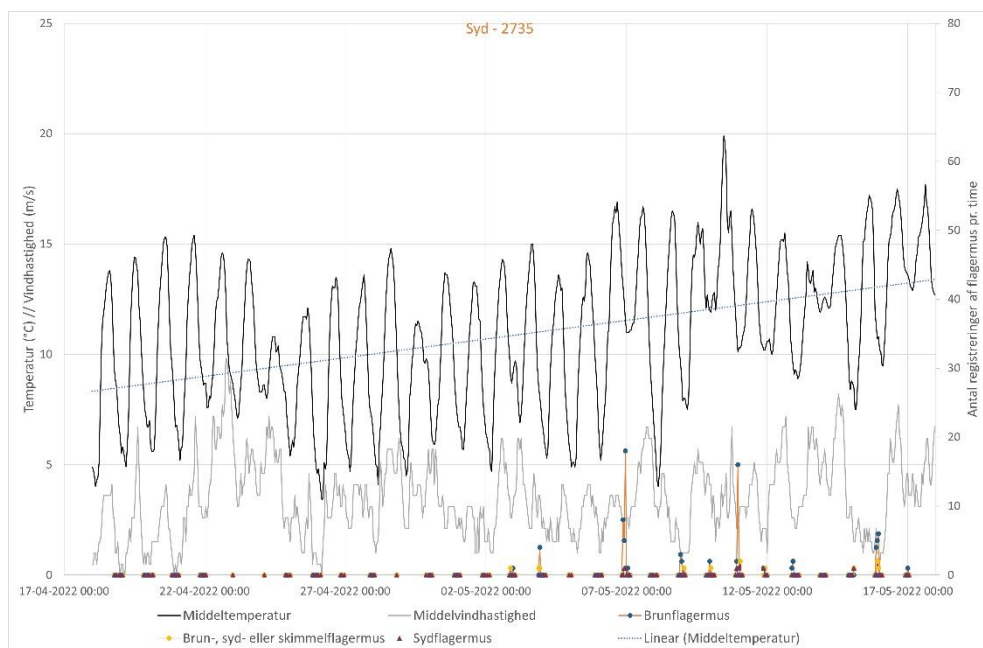


Figur 3-6 Antal registreringer af dam- og vandflagermus pr. time på den nordlige lytteboks 2737 sammenholdt med data for temperatur og vind. Lytteboksen var slukket fra den 11. maj kl. 22:26 til den 15. maj kl. 18:21.

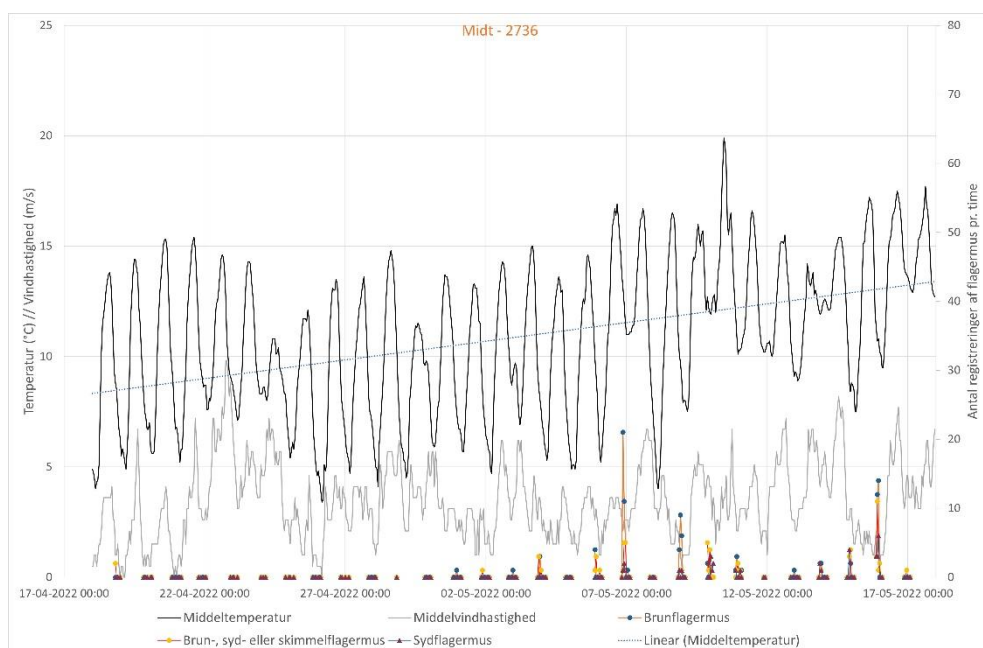
3.3.3 Brun-, syd- og skimmelflagermus

Brun-, syd- og potentielt også skimmelflagermus viste alle samme mønster med den største aktivitet i maj og i særlig grad på aftener med lave vindhastigheder og hvor temperaturen var over 10 °C (Figur 3-7, Figur 3-8, Figur 3-9). For disse arter var der også betydelig flere registreringer på den nordlige lytteboks end på den sydlige eller midterste boks.

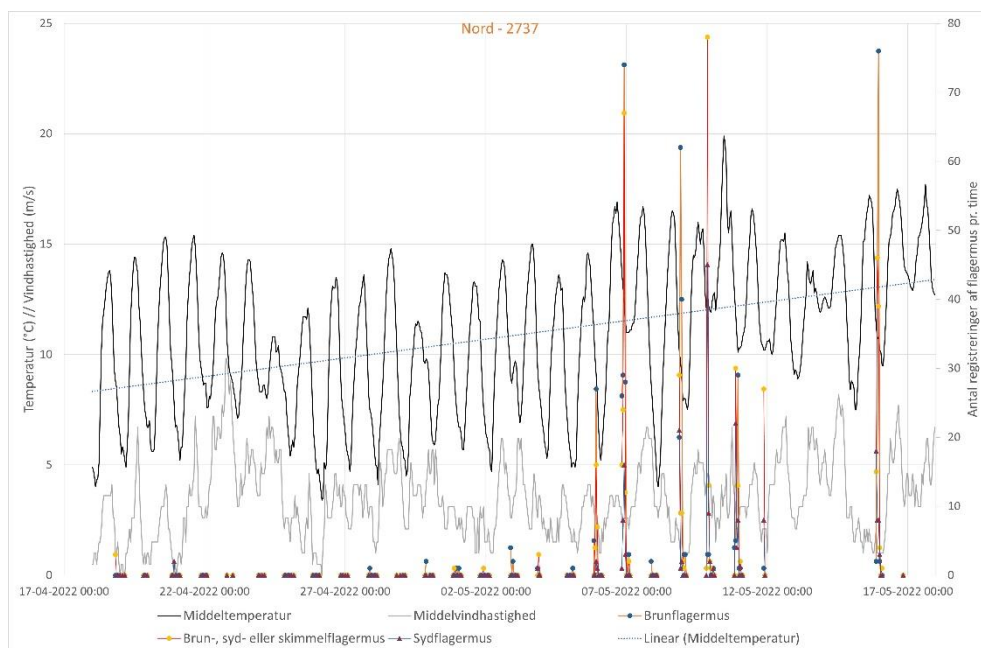
Brunflagermus var den hyppigst registrerede af de tre arter, og de markant flere optagelser af denne art på den nordlige boks kunne indikere, at der var tale om individer på forårstræk, da den nordligste boks var den af boksene, der var placeret længst væk fra egnede yngle- og rasteområder (Lavensby Skov og Nørre-Skov).



Figur 3-7 Antal registreringer af brun-, syd- og skimmelflagermus pr. time på den sydlige lytteboks 2735 sammenholdt med data for temperatur og vind.



Figur 3-8 Antal registreringer af brun-, syd og skimmelflagermus pr. time på den midterste lytteboks 2736 sammenholdt med data for temperatur og vind.



Figur 3-9 Antal registreringer af brun-, syd- og skimmelflagermus pr. time på den nordlige lytteboks 2737 sammenholdt med data for temperatur og vind. Lytteboksen var slukket fra den 11. maj kl. 22:26 til den 15. maj kl. 18:21.

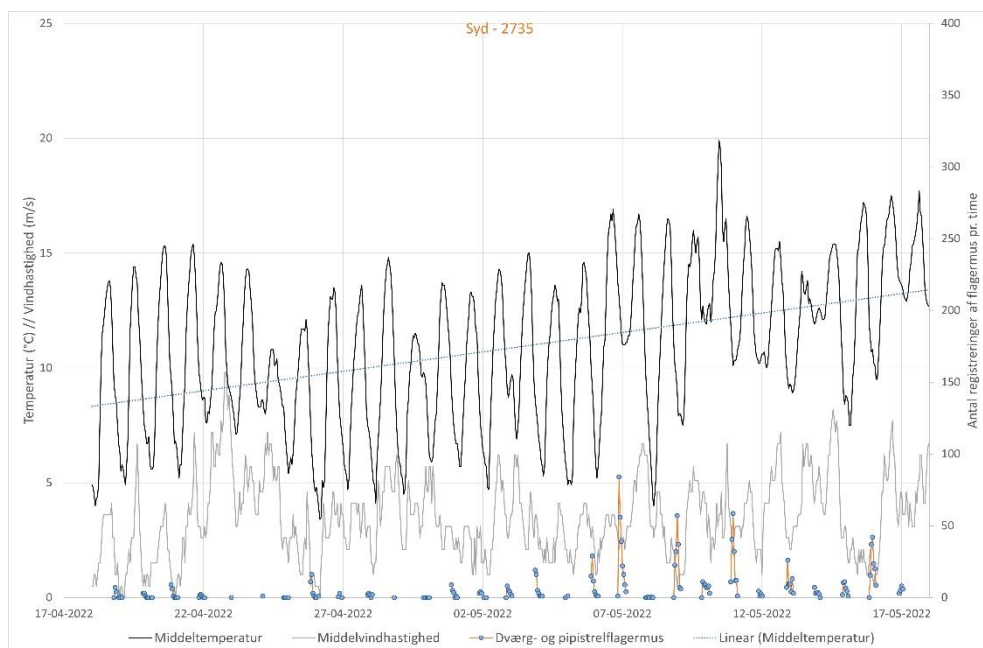
3.3.4 Dværg- og pipistrelflagermus

Af de registrerede arter var dværgflagermus den hyppigst registrerede art på alle stationer med 900, 1.446 og 6.151 registreringer på henholdsvis den sydlige, midterste og nordlige lytteboks. Hertil kommer yderligere ca. 10% registreringer, hvor det ikke kunne siges med sikkerhed, om der var tale om dværg- eller pipistrelflagermus.

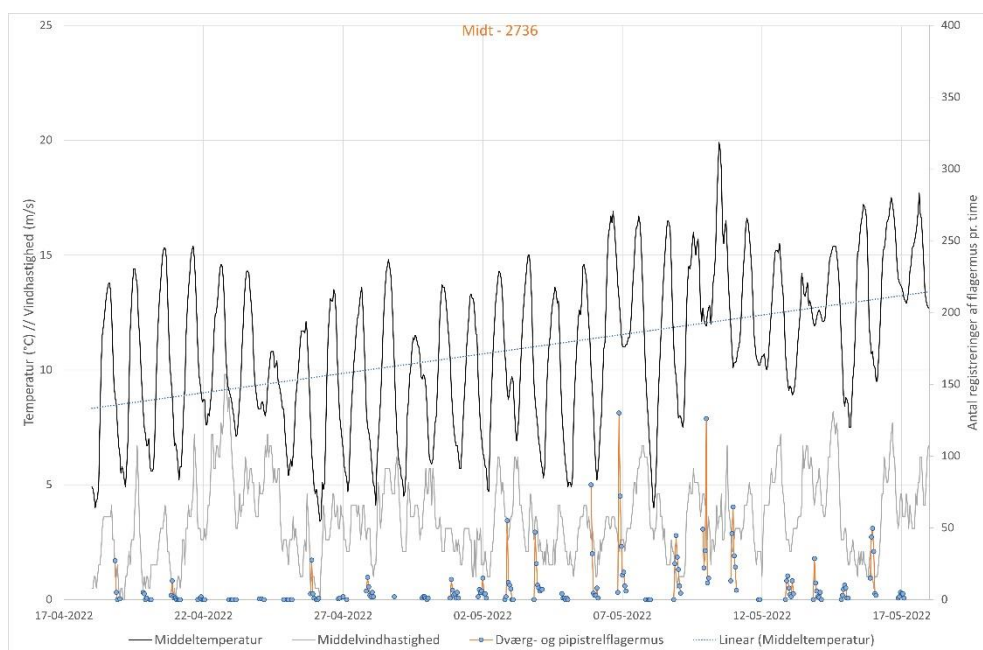
Både dværg- og pipistrelflagermus blev registreret i hele undersøgelsesperioden, men de største antal registreringer forekom i slutningen af april og starten af maj (Figur 3-10, Figur 3-11 og Figur 3-12).

Dværgflagermus er vores absolut mest almindelig flagermusart og trives i en lang række forskellige habitater, og det kan ikke helt udelukkes, at der er tale om lokale fouragerende individer.

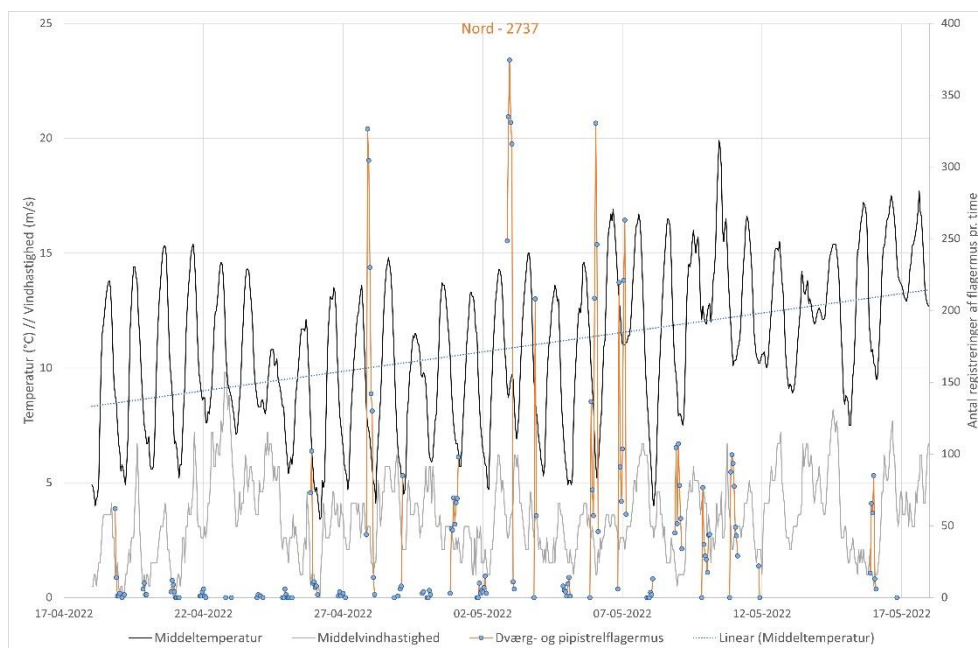
Den markante aftagen i antallet af registrering i den sidste del af maj, tyder dog på at i hvert fald en del af registreringerne er trækkende individer. Ligeledes er det for dværgflagermus meget markant (se Figur 3-12), at antallet af registreringer er højt den første stille nat efter en periode med blæsevejr og derefter efterfølgende nætter. Dette tyder på, at dværgflagermus i et nordøst-gående træk akkumuleres på den nordlige del af Als under ugunstige vejrforhold og derefter trækker ud over havet på den første aften vinden lægger sig.



Figur 3-10 Antal registreringer af dværg- og pipistrellflagermus pr. time på den sydlige lytteboks 2735 sammenholdt med data for temperatur og vind.



Figur 3-11 Antal registreringer af dværg- og pipistrellflagermus pr. time på den midterste lytteboks 2736 sammenholdt med data for temperatur og vind.



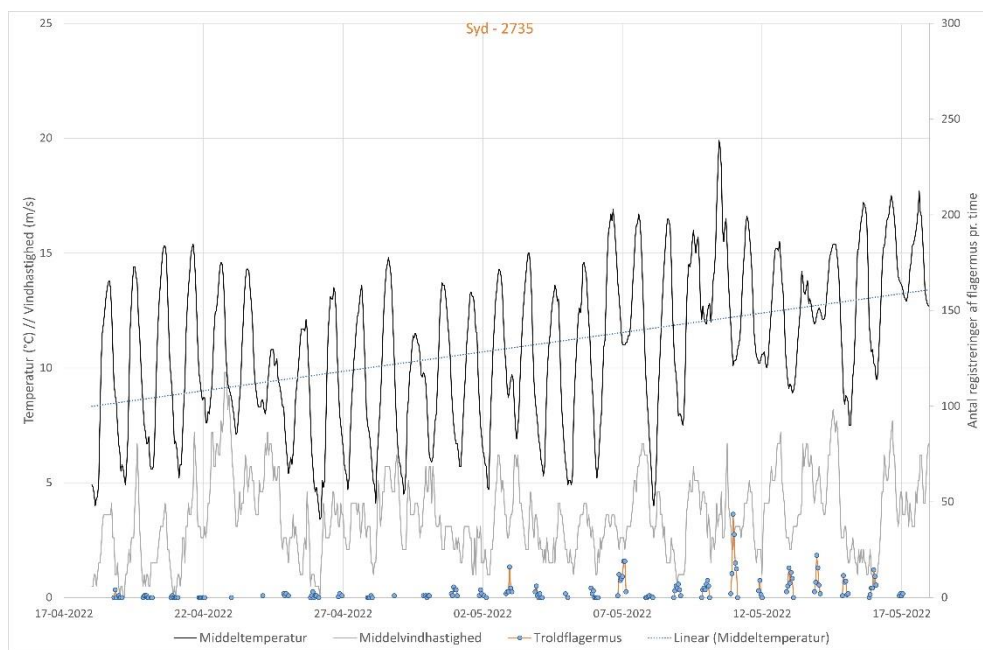
Figur 3-12 *Antal registreringer af dværg- og pipistrelflagermus pr. time på den nordlige lytteboks 2737 sammenholdt med data for temperatur og vind. Lytteboksen var slukket fra den 11. maj kl. 22:26 til den 15. maj kl. 18:21.*

3.3.5 Trolldflagermus

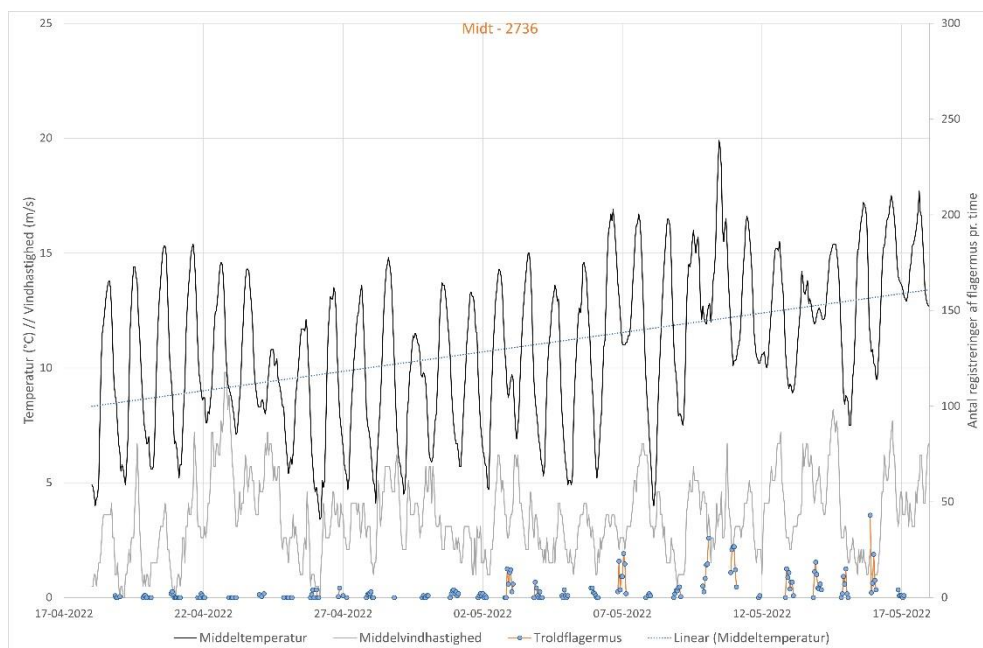
Trolldflagermus i hele perioden

Trolldflagermus blev registreret i hele perioden, men det var først i de sidste dage af april og i maj, at antallet af registreringer pr. time begyndte at stige (Figur 3-13, Figur 3-14, Figur 3-15). Antal registreringer af trolldflagermus pr. timer var betydeligt højere på den nordlige lytteboks end på de to andre lyttebokse.

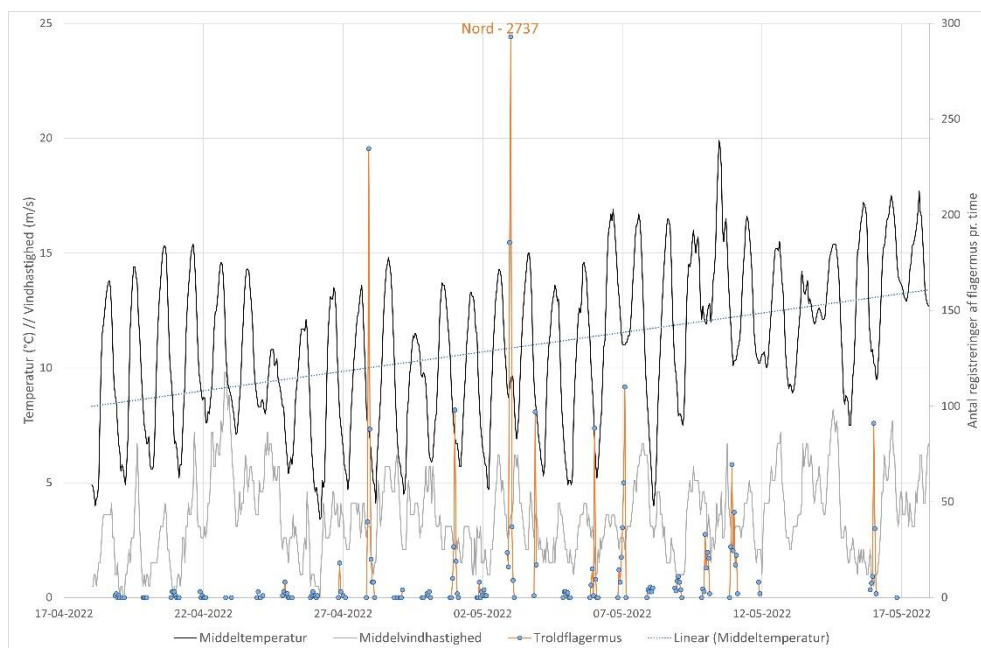
Den meget markante overrepræsentation (cirka en faktor 10) af trolldflagermus på den nordlige boks i forhold til de to andre bokse, viser med al tydelighed at der er tale om trækkende individer, da den nordlige boks er den af boksene, der er placeret længst væk for egnede habitater for denne art, der er nært tilknyttet ældre løvskove.



Figur 3-13 *Antal registreringer af trolldflagermus pr. time på den sydlige lytteboks 2735 sammenholdt med data for temperatur og vind.*



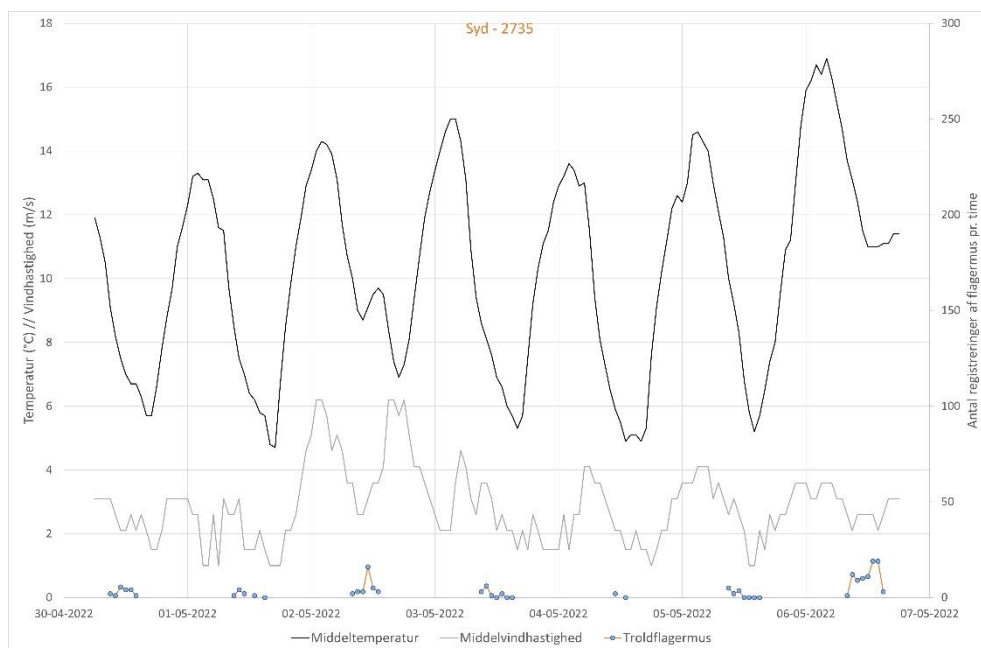
Figur 3-14 *Antal registreringer af trolldflagermus pr. time på den midterste lytteboks 2736 sammenholdt med data for temperatur og vind.*



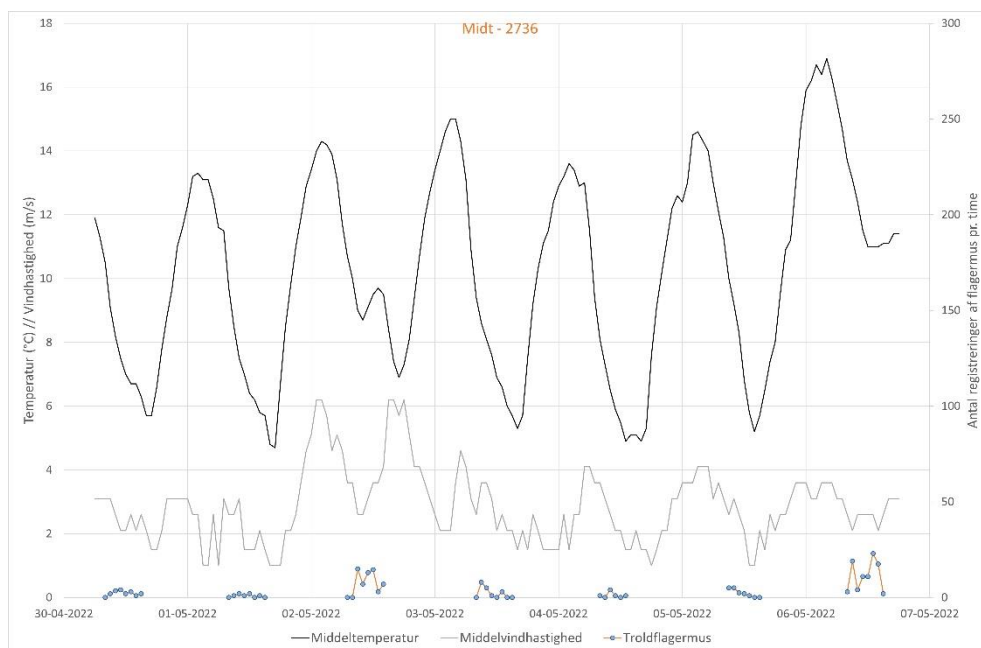
Figur 3-15 *Antal registreringer af trolldflagermus pr. time på den nordlige lytteboks 2737 sammenholdt med data for temperatur og vind. Lytteboksen var slukket fra den 11. maj kl. 22:26 til den 15. maj kl. 18:21.*

Trolldflagermus på udvalgte nætter

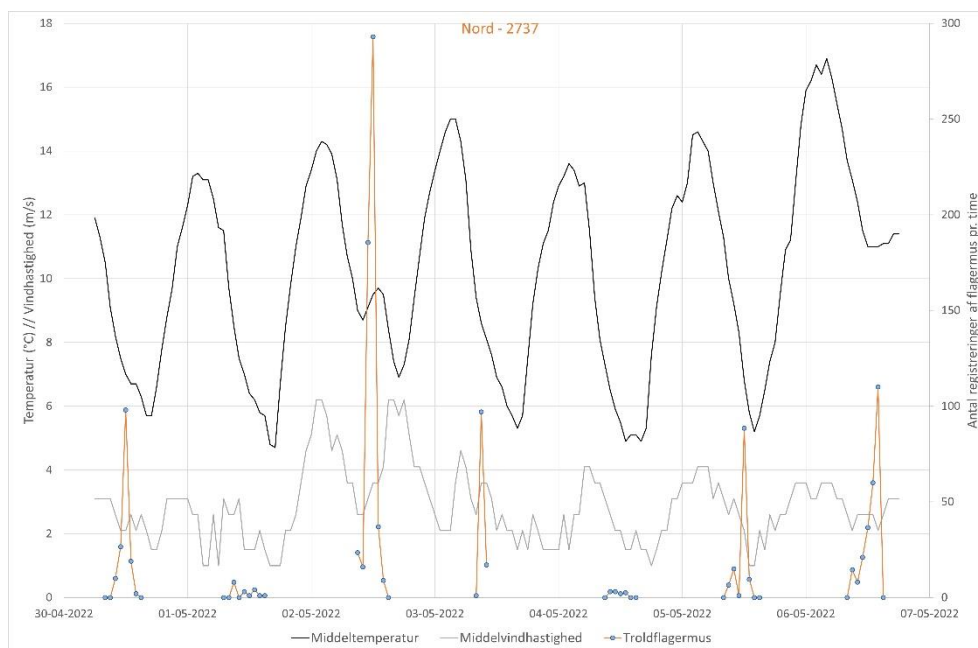
Den tidsmæssige fordeling af registreringerne var tilnærmelsesvis ens for de tre lyttebokse, men antallet af registreringer på den nordlige lytteboks var betydeligt højere (Figur 3-18) end på de to andre lyttebokse (Figur 3-16, Figur 3-17). På figurerne nedenfor er det også tydeligt, at både temperatur og vind spiller ind på trolldflagermusenes aktivitet. Aktiviteten var således størst på aftener med en relativt set høj temperatur og lav vind (< 4 m/s).



Figur 3-16 Antal registreringer af troldflagermus pr. time på den sydlige lytteboks 2735 i perioden 30. april til 7. maj sammenholdt med data for temperatur og vind.



Figur 3-17 Antal registreringer af troldflagermus pr. time på den midterste lytteboks 2736 i perioden 30. april til 7. maj sammenholdt med data for temperatur og vind.



Figur 3-18 Antal registreringer af troidflagermus pr. time på den nordlige lytteboks 2737 i perioden 30. april til 7. maj sammenholdt med data for temperatur og vind.

3.4 Registreringer med håndholdt detektor

Registreringerne gennemført på stranden med håndholdt detektor understøttede de resultater, som blev fundet med de automatiske lyttebokse.

Den 18. april blev der registreret dværg- og troidflagermus. Registreringerne var fordelt på strækningen fra ca. 300 m syd for den sydlige boks til ca. 100 nord-vest for den nordlige lytteboks. Antallet af registreringer var dog forholdsvis lavt (8-9 registreringer af dværgflagermus og 2-3 registreringer af troidflagermus).

Den 4. maj blev der registreret dværgflagermus nær træerne ved Brænmossevej (bag lytteboks 2736), og der blev registreret dværg-, pipistrel- og troidflagermus ved træerne nær Gl. Skovvej (bag lytteboks 2737). Ved Gl. Skovvej var der minimum fire jagende individer af *Pipistrellus* spp. ca. kl. 23. Der var vind (middelvind 2-4 m/s), som kom ind mod kysten fra nordøst, og flagermusene jagede derfor på læsiden af træbeplantningerne.

Den 16. maj var der også størst aktivitet ved Gl. Skovvej (bag lytteboks 2737) samt i området nordvest her for. Der var størst aktivitet af dværg-, pipistrel-, troid- og sydflagermus, men der blev også registreret en enkelt brunflagermus.

4 Vurdering af trækmønster

Dam- og vandflagermus viser ikke tydelig forskel i antallet af registreringer eller den tidsmæssige fordeling af disse, når der ses på tværs af de tre lyttebokse. Dette kan skyldes, at arterne ofte flyver over vand i forbindelse med træk og fouragering og kan følge kyststrækningen. Da den aktuelle kyststrækning mellem lytteboks 2735 og lytteboks 2737 er forholdsvis lige, er der ikke umiddelbart

forhold som skulle bevirke, at disse to arter skulle "klumpe sig sammen" i et bestemt område.

For de øvrige arter gælder, at antallet af registreringer er betydeligt højere på den nordlige lytteboks end på den sydlige - og midterste lytteboks. Dette kan skyldes to faktorer: 1) et større antal af flagermus, som passerer den nordlige lytteboks; 2) flagermusene bliver ved lokaliteten i længere tid og passerer derfor lytteboksen gentagne gange i forbindelse med fouragering. Den reelle årsag er sandsynligvis en kombination af de faktorer.

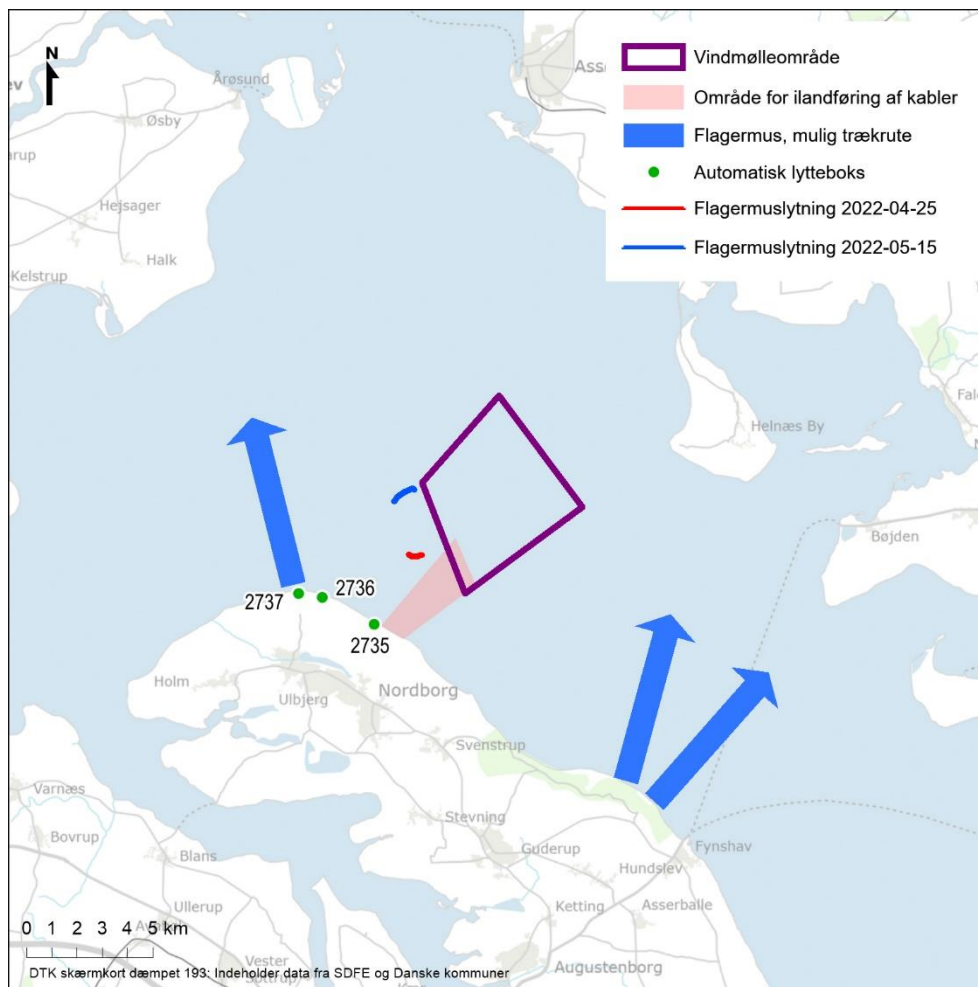
Lytteboks 2737 var placeret nærmest ved det nordligste punkt Als. Alle flagermus, som flyver mod nord til øens nordlige kystlinje, vil således ende her, inden de skal trække ud over vandet. Samtidig er der i området en mindre træbeplantning, nogle vandhuller, samt eng- og strandengsarealer. Der er således egnede fourageringshabitater for de aktuelle arter af flagermus (brun-, syd-, skimmel-, dværg-, pipistrel- og troldflagermus).

Den nordlige del af Als omfatter i stor stil landbrugsarealer i omdrift, og selvom visse arter, f.eks. syd-, dværg- eller pipistrelflagermus, potentielt kan yngle på nogle af de spredte ejendomme i området, så er det mere sandsynligt, at en stor del af de registrerede flagermus var trækkende flagermus. Dette gælder ikke mindst en art som troldflagermus, der er en art stærkt tilknyttet ældre løvskov – en naturtype som kun er meget sparsomt repræsenteret på det nordlige Als, men er mere udbredte længere mod syd.

Da den største flagermusaktivitet blev fundet nær det nordligste punkt på Als, tyder det på, at de trækkende flagermus flyver op til dette punkt (og akkumuleres under dårlige vejrforhold), inden de trækker ud over havet under gunstige vejrforhold (Figur 4-1)). Dette punkt ligger nord for det planlagte mølleområde, og et forårstræk herfra i retning nord – nordøst (eller evt. nord- nordvest til Halk Hoved) vil derfor passere nord om mølleområdet og ikke igennem dette. De mest oplagte alternativer til denne nordlige forårstrækrute for flagermus vurderes at forløbe syd for mølleområdet (Figur 4-1).

Dette understøttes yderligere af, at der ved lytning indenfor det planlagte mølleområde ikke blev registreret nogle flagermus til trods for, at der disse aftener var forholdsvis stor aktivitet af flagermus ved især den nordlige lytteboks, men også de to andre lyttebokse.

Endvidere viste resultaterne, at aktiviteten for samtlige registrerede flagermusarter var størst på aftener med lav vindhastighed (< 4 m/s). Denne vindhastighed er kun akkurat overlappende med møllernes cut-in-speed (3-5 m/s) på vindhastigheder mellem 3 og 4 m/s, hvilket betyder, at selvom individer af flagermus flyver ud til det planlagte mølleområde, vil det typisk ske på tidspunkter, hvor møllevingerne holder stille. Risikoen for kollision med møllevingerne er således lav.



Figur 4-1 Mulige forårstrækruter for flagermus. De fleste af de trækkende flagermus i Danmark, trækker om foråret i nordlige eller nordøstlig retning, og de vil typisk vælge den korteste rute, når de skal krydse hav. Det betyder, at de mest sandsynlige forårstrækruter for flagermus, der flyver ud over havet fra det nordøstlige Als, er fra Gammelskovvej i nord samt fra området umiddelbart nord for Fynshav.

5 Opsummering

Trækkende flagermus blev registreret med automatiske lyttebokse (BatLogger A+) og håndholdte detektorer (BatLogger M2 og Pettersson D240X) på Nordals i perioden fra 18. april til 17. maj 2022.

Dam-, vand-, brun-, syd-, dværg-, pipistrel- og troldflagermus samt muligvis skimmelflagermus blev registreret ved undersøgelser. Dværgflagermus var den hyppigst registrerede art.

Antal registreringer af dam- og vandflagermus var generelt lavt, men ens på de tre lyttebokse. Det vurderes på den baggrund, at disse to arter følger kysten enten i forbindelse med træk og/eller fouragering.

Fælles for brun-, syd-, dværg-, pipistrel- og troldflagermus var, at antallet af registreringer pr. time var betydeligt højere på den nordlige lytteboks end på de to

øvrige lyttebokse, på trods af at den nordlige lytteboks var placeret længst væk fra egnede yngle- og rastehabitaterne ikke mindst hvad angår "løvskovsarterne" troldflagemus og brunflagemus. Det tolkes således, at flagermus på forårstrækket flyver til øens nordligste ende, inden de trækker ud over havet.

Da den nordlige lytteboks var placeret længere mod nord på end det planlagte mølleområde, er sandsynligheden for, at flagermusene flyver gennem mølleområdet i forbindelse med deres forårstræk lav.

Samtidig var det tydeligt, at aktiviteten af flagermus var størst på aftener, hvor middelvindhastigheden var lavere 4 m/s. Denne vindhastighed er kun begrænset overlappende med cut-in-speed for møllerne, hvilket betyder, at selvom individer af flagermus flyver ud til det planlagte mølleområde, vil det typisk ske på tidspunkter, hvor møllevingerne holder stille, og dermed ikke udgør en risiko for flagermusene.

6 Referencer

- Ahlén, I., Bach, L., Baggøe, H. J., & Petterson, J. (2007). *Bats and offshore Wind turbines in southern Scandinavia*. Report 5571 – Swedish Environmental Protection Agency.
- Ahlén, I., Baagø, H. J., & Bach, L. (2009). Behavior of Scandinavian Bats during Migration and Foraging at Sea. *Journal of Mammalogy*, 1318-1323.
- Boonman, M. (2000). Roost selection by noctules (*Nyctalus noctula*) and Daubenton´s bats (*Myotis daubentonii*). *Journal of Zoology, London*, 385-389.
- Boshamer, J. P., & Bekker, J. P. (2008). Nathusius' pipistrelles (*Pipistrellus nathusii*) and other species of bats on offshore platforms in the Dutch sector of the North Sea. *Lutra*, 17-36.
- Boughey, K., Lake, I., Haysom, K., & Dolman, P. (2011). Improving the biodiversity benefits of hedgerows: How physical characteristics and the proximity of foraging habitat affect the use of linear features by bats. *Biological Conservation*, 1790-1798.
- Brinkløv, S. M., Baggøe, H. J., Fjederholt, E. T., Møller, J. D., Johansen, T. W., Christensen, M., & Elmeros, M. (2021). *NOVANA-overvågning af flagermus i 202*. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 8 s. – Fagligt notat nr. 2021 - 83
[https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_N2021_83.pdf](https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater/N2021_83.pdf).
- Baagøe, H., & Bloch, D. (1984). Bats (Chiroptera) in the Faroe Islands. *Fróðskaparrit* 41, 83-88.
- Ciechanowski, M., & Zapart, A. (2012). The Diet of the Pond Bat *Myotis dasycneme* and Its Seasonal Variation in a Forested Lakeland of Northern Poland. *Acta Chiropterologica*, 73-79.
- COWI. (2019). *Lillebælt syd havmøllepark - miljøkonsekvensrapport*. Sønderborg: Sønderborg Forsyning.
- DMI. (Juni 2022). *Frie Data*. Hentet fra DMI.dk:
<https://www.dmi.dk/friedata/observationer/>
- Dunn, J. C., & Waters, D. A. (2012). Altitudinal effects on habitat selection in two sympatric pipistrelle species. *Mammalia*, 427-433.
- Fredshavn, J., Søgaard, B., Nygaard, B., Johansson, L. S., Wiberg-Larsen, P., Dahl, K., . . . Teilmann, J. (2014). *Bevaringsstatus for naturtyper og arter. Habitatdirektivets Artikel 17 rapportering*. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 54 s. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 98
<http://dce2.au.dk/pub/SR>.
- Haarsma, A.-J., & Siepel, H. (2014). Group size and dispersal ploys: an analysis of commuting behavior of the pond bat (*Myotis dasycneme*). *CANADIAN JOURNAL OF ZOOLOGY*, 57-65.
- Krüger, F., Clare, E. L., Symondson, W. O., Keiss, O., & Petersons, G. R. (2014). Diet of the insectivorous bat *Pipistrellus nathusii* during autumn migration and summer residence. *Molecular Ecology*, 3672-3683.
- Møller, J. D., & Baagøe, H. J. (2011). *En vejledning - Flagermus og større veje. Registrering af flagermus og vurdering af afværgeforanstaltninger*. Vejdirektoratet. Rapport 382 - 2011.
- Møller, J. D., Baagøe, H. J., Degn, H. J., & Krabbe, E. (2013). *Forvaltningsplan for flagermus. Beskyttelse og forvaltning af de 17 danske flagermus-arter og deres levesteder*.

- http://naturstyrelsen.dk/media/nst/66810/FLAGERMUS_forvaltningsplan_2013_WEB.pdf: Naturstyrelsen, Miljøministeriet.
- Nicholls, B., & Racey, P. A. (2006). Habitat selection as a mechanism of resource partitioning in two cryptic bat species *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus*. *Ecography*, 697-708.
- Poerink, B. J., Lagerveld, S., & Verdaat, H. (2013). *Pilot study - Bat activity in the dutch off-shore wind farm OWEZ and PAWP*. IMARES report number C026/13 / tFC report number 20120402.
- Robinson, M., & Stebbings, R. (1997). Home range and habitat use by the serotine bat, *Eptesicus serotinus*, in England. *Journal of Zoology, London*, 117-136.
- Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M.-J., Green, M., Rodrigues, L., & Hedenström, A. (2010). Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12(2), 261-274.
- Suba, J., Petersons, G., & Rydell, J. (2012). Fly-and-Forage Strategy in the Bat *Pipistrellus nathusii* During Autumn Migration. *Acta Chiropterologica*, 379-385.
- Søgaard, B., Wind, P., Elmeros, M., Bladt, J., Mikkelsen, P., Wiberg-Larsen, P., . . . Teilmann, J. (2013). *Overvågning af arter 2004-2011*. NOVANA. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 50.
- Therkildsen, O. R., Wind, P., Elmros, M., Alnøe, A., Blandt, J., Mikkelsen, P., . . . Teilmann, J. (2020). *Arter 2012-2017*. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 208 s. - Videnskabelig rapport nr. 358. <http://dce2.au.dk/pub/SR358.pdf>.
- Van De Sijpe, M., Vandendriessche, B., Voet, P., Vandenberghe, J., Duyck, J., Naeyaert, E., & Manhaeve, M. (2002). Summer distribution of the Pond bat *Myotis dasycneme* (Chiroptera, Vespertilionidae) in the west of Flanders (Belgium) with regard to water quality. *Mammalia*, 377-386.
- Voight, C. C., Popa-Lisseanu, A. G., Niermann, I., & Kramer-Schadt, S. (2012). The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biological Conservation*, 80-86.