AARHUS
UNIVERSITET
DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Titel: **Overvågning af flagermus Chiroptera sp.**			
Dokumenttype: Teknisk anvisning til eksten-siv overvågning	TA. nr.: A04	Version: 4	Oprettet: 10.11.2011
Forfattere: Morten Elmeros[1], Esben T Fjederholt[1] & Hans J. Baagøe[2] [1] Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet [2] Flagermus Forskning & Rådgivning v. Hans J. Baagøe	Gyldig fra: 01.06.2024 Sider: 11 Sidst ændret: 30.05.2024		
TA henvisninger	DN01		

Indhold

1 Indledning 2
2 Metode 2
2.1 Tid, sted og periode 3
2.2 Udstyr 3
2.3 Metode 5
2.4 Stam- og kortdata 6
3 Databehandling 6
4 Kvalitetssikring 7
4.1 Kvalitetssikring af artsbestemmelser 7
4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering 7
5 Referencer 8
6 Bilag 9
6.1 Feltskemaer 9
7 Oversigt over versionsændringer 11

1 Indledning

Den tekniske anvisning beskriver overvågning af flagermus omfattet af habitatdirektivets bilag II og IV. Der er registreret 17 arter af flagermus i Danmark (Tabel 1.1). Udbredelsen af alle disse arter på deres sommerlevesteder overvåges samlet med denne tekniske anvisning.

Tabel 1.1. Flagermus registreret i Danmark (Baagøe & Jensen 2007, Elmeros m.fl. 2024).

Art	Latinsk navn
Bechsteins flagermus	*Myotis bechsteinii*
Brandts flagermus	*Myotis brandtii*
Skægflagermus	*Myotis mystacinus*
Damflagermus	*Myotis dasycneme*
Vandflagermus	*Myotis daubentonii*
Stor museøre	*Myotis myotis*
Frynseflagermus	*Myotis nattereri*
Troldflagermus	*Pipistrellus nathusii*
Pipistrelflagermus	*Pipistrellus pipistrellus*
Dværgflagermus	*Pipistrellus pygmaeus*
Leislers flagermus	*Nyctalus leisleri*
Brunflagermus	*Nyctalus noctula*
Nordflagermus	*Eptesicus nilssonii*
Sydflagermus	*Eptesicus serotinus*
Skimmelflagermus	*Vespertilio murinus*
Bredøret flagermus	*Barbastella barbastellus*
Brun langøre	*Plecotus auritus*

Formålet med overvågningen er at indsamle data, der kan danne grundlag for en vurdering af artens bevaringsstatus i henhold til habitatdirektivet. Dette indebærer i første omgang en ekstensiv overvågning af artens forekomst og udbredelse. Den tekniske anvisning skal sikre en ensartet og reproducerbar overvågning af de 17 flagermusarter i deres sommerlevesteder.

2 Metode

Konceptet for den ekstensiv overvågning af flagermusarterne er at registrere ændringer i arternes udbredelse. Den overordnede metode er at undersøge, hvor mange 10 km-kvadrater flagermusarterne forekommer i, og om der er ændringer i udbredelsen. Artsforekomster registreres akustisk med flagermusdetektorer suppleret med netfangster, hvor det er nødvendigt.

Undersøgelserne foregår i flagermusenes yngletid midt på sommeren, hvor hunner med unger er relativt stedfaste i nærområdet omkring ynglekolonierne. I foråret, sensommeren og efteråret kan arterne derimod findes strejfende og migrerende i andre vigtige levesteder uden for sommerlevestederne.

En nærmere beskrivelse af udvælgelsen af polygoner og principperne i den anvendte site-species-richness overvågningsmetode er beskrevet i Ahlén & Baagøe (1999) og Battersby (2010).

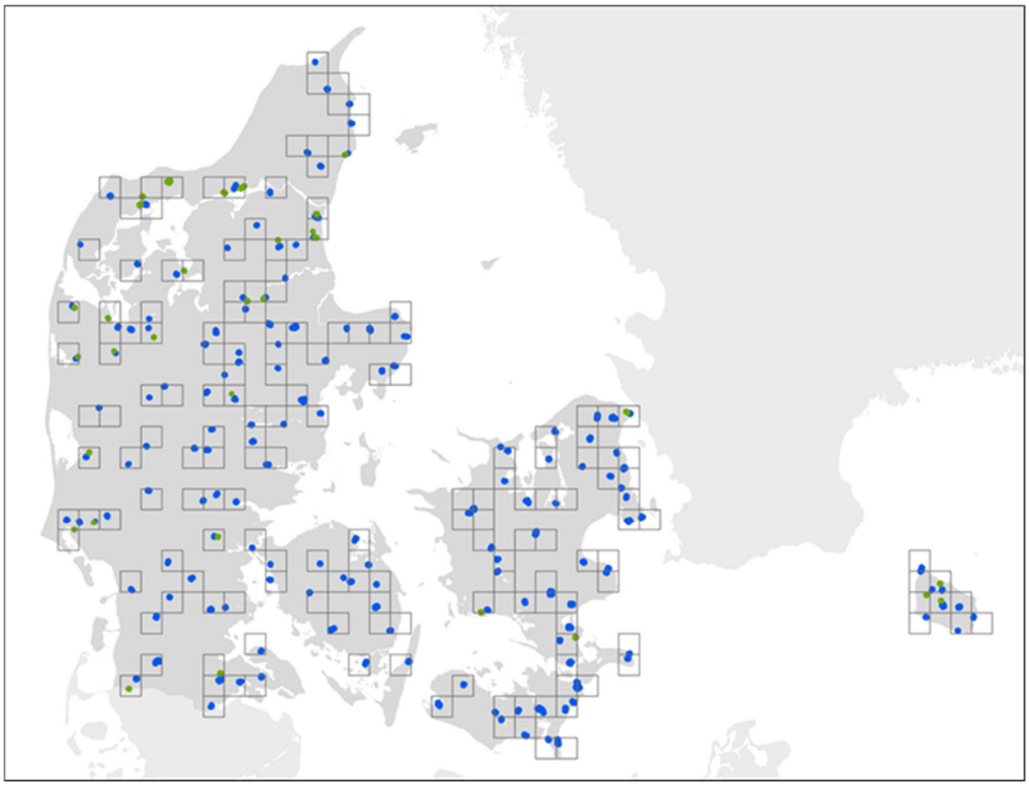
2.1 Tid, sted og periode

Eftersøgningen foregår i flagermusenes yngletid midt på sommeren i perioden 20. juni - 1. august, hvor de ynglende hunner er relativt stedfaste omkring ynglekolonierne.

Overvågningen starter ved solnedgang og varer 4 timer. Lytning skal foregå på relativt lune nætter med svag vind og uden nedbør.

Det overordnede undersøgelsesområde udgøres af 159 hovedlokaliteter og 31 satellitlokaliteter, der dækker i alt 179 10 km-kvadrater (Figur 2.1).

Overvågningen gentages med ca. 6 års mellemrum på de enkelte lokaliteter. Det skal tilstræbes, at lokaliteterne eftersøges i samme kronologiske rækkefølge i hver overvågningsperiode.



Figur 2.1. Placering af undersøgelsesområder og 10 km-kvadrater, hvor flagermus eftersøges (blå er hovedlokaliteter, grønne er satellitlokaliteter).

2.2 Udstyr

Flagermusarterne registreres ved detektion af flagermusenes ekkolokationsskrig understøttet af visuelle observationer af udseende og flyveadfærd (fx Ahlén & Baagøe 1999, Barataud 2015, Runkel m.fl. 2021). De fleste flagermusarter i Europa kan identificeres ved hjælp af deres ekkolokationsskrig, men enkelte arter må registreres samlet. I Danmark gælder det Brandts flagermus og skægflagermus. Bechsteins flagermus er ofte også meget svær at skelne fra de to arter.

Registrering af de tre arter på en lokalitet kræver fangst af flagermusene og identifikation vha. morfologiske karakteristika.

Ultralydsdetektorer

Til registrering og identifikation af flagermus i felten og til optagelse af ekkolokationsskrig til endelig bestemmelse og dokumentation kræves flagermusdetektorer af høj kvalitet, fx Petersson D1000X og Batlogger. Detektorerne skal kunne optage real-time, fuld-spektrum sekvenser af flagermusenes skrig med en sampling rate på min. 384 kHz til senere analyser, endelig artsidentifikation og som belæg for registreringerne. Det er en fordel hvis detektorerne til den manuelle overvågning både har en heterodyn og tidsekspansions-funktion til den direkte lytning i felten. Det er helt essentielt, at der indsamles optagelser med en høj og ensartet kvalitet for at kunne identificere arterne og sammenligning mellem lokaliteter og overvågningsperioder.

Detektorernes mikrofoner skal have en dokumenteret høj og stabil følsomhed i hele frekvensspektret for europæiske flagermus (min. intervallet 10-180 kHz) for sikkert at kunne bestemme *Myotis*-arter og visse andre arter. Under detektorlytningerne kan visuelle observationer af flagermusenes flyvemønster og udseende for nogle arter være en hjælp – og er i nogle tilfælde helt nødvendige – til identifikation af arterne. Hertil kan benyttes en meget kraftig håndlampe.

Den manuelle registrering suppleres med udlægning af flere stationære, automatiske flagermusdetektorer til passiv akustisk monitering. De automatiske detektorer øger sandsynligheden for at få flere egnede optagelser til identifikation af arter der typisk er fåtallige eller svære at registrere, fx frynseflagermus og langøret flagermus. De automatiske detektorer skal være af god kvalitet, fx Petersson D500X og Wildlife Acoustic SM4, og skal kunne optage high-speed, fuld-spektrum optagelser af høj kvalitet (en sampling rate på min. 384 kHz) for at muliggøre artsbestemmelse.

Detektorer med dårlige mikrofoner, fx AudioMoths, er ikke egnede til overvågning og artsbestemmelse af alle arter, især ikke til registrering og overvågning af flagermus i skov. Hjemmekonstruerede/modificerede detektorer må ikke anvendes før der er publiceret dokumentation for detektorernes kvalitet og mikrofonernes følsomhed.

Lydoptagelserne analyseres senere manuelt på computeren med programmer som fx BatSound eller Raven, for at bestemme eller verificere artsbestemmelserne fra felten. Programmer til automatisk artsbestemmelse er endnu for upræcise og ikke egnede til kortlægning og overvågning pga. den store variation i flagermusenes skrig, specielt ikke til bestemmelse af *Myotis*-arter eller flagermus, der flyver tæt på vegetation, fx i skov, strukturer og lign.

Det skal tilstræbes at gennemgå optagelserne hurtigt så det er muligt at kunne genbesøge en lokalitet, hvis det er nødvendigt at indsamle bedre optagelser, foretage visuelle observationer eller fangst for at bestemme vanskelige arter.

Netfangst

Fangsterne kan foretages med spejlnet til flagermusfangst (Battersby 2010, Collins m.fl. 2016). Nettene skal have en maskestørrelse på <20 mm og trådtykkelse på <0.1 mm. Artsfangster dokumenteres med et foto af relevante anatomiske detaljer.

2.3 Metode

Detektorlytning

Manuel lytning påbegyndes ved solnedgang og fortsætter i 4 timer på hovedlokaliteterne. På satellitlokaliteterne kan den manuelle registrering foretages senere, men fortsat inden for de 4 timer efter solnedgang.

Ved den manuelle registrering er det vigtig at gennemlytte i de forskellige habitater på lokaliteten for at registrere alle flagermusarter i de forskellige habitater. Alle flagermusarter har forskellige skrig og tilpasser disse alt efter flagermusenes adfærd, flugtmønster, afstanden til vegetation, strukturer og lign. Flere lange optagelser er ofte nødvendige for at sikre en optagelse med de artskarakteristiske skrig, hvor individet flyver i regelmæssig flugt uden specielle manøvrer, tilløb til approach-fase eller buzz, osv.

Visuelle observationer af flagermusen kan supplere og kvalificere den akustiske artsbestemmelse, dels for at sikre at man har optagelser af arten i regelmæssig og typiskflugt og dels for at se flagermusens udseende. I visse tilfælde og for visse arter kan de være helt nødvendige for en sikker artsbestemmelse.

På hovedlokaliteter suppleres den manuelle overvågning med 3-4 automatiske detektorer afhængigt af lokalitetens størrelse. På satellitlokaliteter skal der suppleres med 1-2 automatiske detektorer afhængigt af polygonernes størrelse. Registreringer med automatiske detektorer foretages fra solnedgang og 4 timer frem på både hovedlokaliteter og satellitlokaliteter.

De automatiske detektorer lægges i typiske jagthabitater eller ved formodede flyveruter for de arter, der er fåtallige, jager individuelt eller er svære at registrere. Det kræver erfaring og indgående kendskab til de enkelte arter at placere de automatiske detektorer optimalt i landskabet. Præcis placering af de detektorer afhænger desuden af de aktuelle vindforhold, vegetationsstrukturer og flagermusaktiviteten.

For hver art noteres forekomst samt anslået antal observerede individer ved den manuelle overvågning i fire antalskategorier i feltskemaet.

Netfangst

I visse tilfælde er det svært eller umuligt at få optagelser til en sikker artsidentifikation, fx Brandts flagermus, skægflagermus og Bechsteins flagermus. Hvis man ikke får en optagelse, der muliggør sikker artsidentifikation på den første registreringsnat, kan det være nødvendigt at genbesøge lokaliteten for at fange flagermus og sikre en præcis artsregistrering. På Bornholm, hvor både Bechsteins flagermus, Brandts flagermus og skægflagermus forekommer, er fangst nødvendig på alle hovedlokaliteterne.

Fangstnettene placeres i flagermusenes flyveruter, fourageringsområder eller i udflyvningen fra en koloni (Battersby 2010, Collins m.fl. 2016). Præcise placeringer af fangstredskaberne på de enkelte lokaliteter afhænger af de aktuelle vindforhold, vegetationsstrukturer og flagermusaktiviteten.

Fangst og håndtering af flagermus kræver tilladelse fra Miljøstyrelsen samt erfaring og ekspertise. Flagermus må ikke håndteres uden handsker. Selv om der bruges handsker, må flagermus kun håndteres af personer, der er fuldt rabiesvaccinerede (se www.ssi.dk).

Artsbestemmelse

Artsbestemmelse af flagermus i felten ud fra deres ekkolokationsskrig er specialistarbejde, der kræver års erfaring og stor selvkritik. Det er langt fra skrigene på alle optagelser der kan anvendes til artsbestemmelse af flagermusene. Flagermusene artsbestemmes ud fra ekkolokationsskrigenes lyd, form, frekvensområder, intervallerne mellem skrigene med mere (fx Ahlén & Baagøe 1999, Barataud 2015, Runkel m.fl. 2021). Flagermus varierer og tilpasser alle disse variabler i deres skrig efter forholdene, fx afstanden til vegetationen og strukturer, og efter hvad flagermusene foretager sig.

Skrigene fra hver enkelt flagermusarter overlapper ofte i frekvensområde og form med andre arter. En sikker artsbestemmelse er oftest ikke mulig med korte optagelser. Hvis man kun har en kort optagelse eller ikke har optaget flagermusen under regelmæssig flugt, vil det ofte kun være muligt at bestemme flagermusen til slægt, fx *Myotis*, eller artsparrene Brandts flagermus/ skægflagermus, dværg-/pipistrelflagermus, pipistrel-/troldflagermus, brunflagermus/ Leislers flagermus eller sydflagermus/skimmelflagermus.

På lange optagelser af flagermusene i regelmæssig flugt kan man måle intervallængder mellem de enkelte skrig, og måle hvordan frekvensen for den kraftigste del af i de enkelte skrig evt. oscillerer op og ned, så at man kan få et generelt billede af de benyttede frekvensområde. Enkelte arter har også artskarakteristiske sociale kald, fx skimmelflagermus og troldflagermus.

Visuelle observationer af flagermusene og deres adfærd kan være et vigtigt supplement til artsbestemmelserne ud fra lytningen. Flagermusene bør observeres under optagelsen for at sikre, at man har optagelser af flagermusene under regelmæssig flugt eller flagermusenes adfærd iøvrigt. For at skelne nogle arter i bestemte situationer, hvor ekkolokationsskrigene overlapper, kan størrelse og øvrige udseende anvendes til at skelne arterne.

2.4 Stam- og kortdata

Stam- og kortdata omfatter lokalitetens navn, indsamlingsformål, inventør og dato for registreringen (se afsnit 2.3.5).

Lokaliteter og andre stamdata fremgår af GIS-temaet ”Flagermus_NOVANA_2024”, som kan downloades under ”Tekniske anvisninger for overvågning af naturtyper og arter” på Fagdatacentrets hjemmeside: http://dce.au.dk/udgivelser/tekniske-anvisninger/

Alle lokaliteter har et unikt stednavn. Hovedlokaliteter med tilhørende satellitlokaliteter fremgår af stamdata. Satellitlokaliteter er mindre lokaliteter, hvor der lyttes som supplement til en hovedlokalitet for at øge sandsynligheden for at registrere udvalgte arter i habitater, der ikke findes på hovedlokaliteten, fx søer og fjorde (Figur 2.1). Satellitlokaliteterne registreres på et selvstændigt feltskema.

3 Databehandling

Data og polygon registreres i indtastningsformularen for flagermus i Naturdatabasen.

Hvis lokaliteten har været overvåget før, anvendes samme polygon som sidst. Opret geometri fra tidligere aktivitet eller vælg ”Fra fra eksisterende sted” i Naturdatabasen.

Vejledning til Naturdatabasen mm. findes på Miljøportalens hjemmeside.

4 Kvalitetssikring

4.1 Kvalitetssikring af artsbestemmelser

Til dokumentation for de registrerede arter skal der fra hver polygon foreligge digitale lydoptagelser af hver art. Optagelserne skal være af tilstrækkelig god kvalitet og længde til at vise de artsspecifikke karakterer.

Dokumentationsoptagelsen for hver art på den givne lokalitet uploades til Naturdatabasen. Optagelsen skal vise en minimum 5 sekunder lang sekvens (real-time full-spectrum high speed) og gemmes som en ikke-komprimeret lydfil i wav-format. Filnavn skal angive art, optagelsesdato (ddmmyy) og starttidspunkt (ttmm), fx Mdas_100718_0021. Artsnavnene forkortes jf. feltskemaet. Filnavnene på lyd-dokumentationen registreres i feltskemaet.

Ved dokumentation for artens forekomst vha. netfangst eller lign. skal der foreligge billeddokumentation af de nødvendige anatomiske detaljer, som uploades til Naturdatabasen. Filnavnene på billeddokumentation navngives på samme vis som lydfilerne. Filnavn på billeddokumentationen registreres i feltskemaet.

Ved dokumentation for artens forekomst vha. netfangst eller lign. skal der foreligge billeddokumentation af de nødvendige anatomiske detaljer, som uploades på de enkelte artsregistreringer i formularen.

4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering

I den datatekniske anvisning for kvalitetssikring af terrestriske NOVANA-data i Naturdatabasen er der defineret en kvalitetssikringsprocedure, der omfatter selve indtastnings- og redigeringsprocessen samt det videre forløb i forbindelse med godkendelse af data.

Se den datatekniske anvisning her: https://ecos.au.dk/forskningraadgivning/fagdatacentre/biodiversitet

5 Referencer

- Ahlén I, Baagøe HJ 1999. Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe. Experiences from field identification, surveys and monitoring. Acta Chiropterologica 1: 137-150.

- Barataud M 2015. Acoustic Ecology of European Bats. Species Identification, Study of their Habitats and Fouraging Behaviour. s.l.: Biotope Éditions.

- Battersby J (comp.) 2010. Guidelines for Surveillance and Monitoring of European Bats. EUROBATS Publication Series No. 5. UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany.

- Collins J (ed.) 2016. Bat surveys for professional ecologists: Good practice guidelines (3rd edn.). Bat Conservation Trust, London.

- Elmeros M, Fjederholt ET, Møller JD, Baagøe HJ, Bladt J, Kjær C 2024. Håndbog om dyrearter på Habitat-direktivets Bilag IV. Del 2. Odder og flagermus. Aarhus Universitet, Nationalt Center for Miljø og Energi. Videnskabelig rapport (i red.).

- Runkel V, Gerding G, Marckmann U 2021. The handbook of acoustic bat detection. Pelagic Publicating, Exeter.

6 Bilag

6.1 Feltskemaer

FLAGERMUS FELTSKEMA		
Version 4 gældende fra 01.06.2024		
Stam- og kortdata		
Stednavn		
Dato		
Inventør		
Detektor (antal og type)	Manuel:	Automatisk:

Overvågningsdata / Registreringer									
Tidsforbrug til manuel monitering (tt:mm)									
Art	Forkortet artsnavn	Fore-komst (sæt kryds)	Anslået antal individer (sæt kryds)				Metode (sæt kryds)		Filnavn for lyd- / foto-dokumentation
			1	2-5	6-15	>15	Lyd	Net	
Bechsteins flagermus	Mbec								
Brandts flagermus	Mbra								
Skægflagermus	Mmys								
Brandts/skægflagermus	Mbramys								
Damflagermus	Mdas								
Vandflagermus	Mdau								
Stor museøre	Mmyo								
Frynseflagermus	Mnat								
Troldflagermus	Pnat								
Dværgflagermus	Ppyg								
Pipistrelflagermus	Ppip								
Leislers flagermus	Nlei								
Brunflagermus	Nnoc								
Nordflagermus	Enil								
Sydflagermus	Eser								
Skimmelflagermus	Vmur								
Bredøret flagermus	Bbar								
Langøret flagermus	Paur								

Bemærkninger (fx fund af artspar)

7 Oversigt over versionsændringer

Version	Dato	Emne	Ændring
2	09.08.2012	Ny kategori af flagermus i feltskema	I feltskemaet (bilag 6.1.) indsættes ny kategori af flagermus: ”Syd-/skimmelflagermus”
		Ny kategori af flagermus i feltskema	I feltskemaet (bilag 6.1.) slettes kategorien ”Flagermus sp.”.

Version	Dato	Emne	Ændring
3	30.05.2018	Metode	Specificeret krav om brug af automatiske flagermusdetektorer. Registreringsperiode er defineret. Specifikationer for filtype og længde af dokumentationsoptagelse indført. Krav om fotodokumentation af artsidentifikation ved fangst indført.
		Feltskema	”Indsamlingsformål” tilføjet under Stamdata. Justering af artspar.
		Bilag 6.4. og Tabel 6.4	Tabel 6.4 om fordeling af timer og lokaliteter på NST-enheder udgår

Version	Dato	Emne	Ændring
4	30.04.2024	Metode	Justering af lokalitetsnetværk.
			Tekstjusteringer i metodebeskrivelse til nyt TA-skabelon, bl.a. med henvisninger til referencer i stedet for ekstra bilag.
	09/08/2024	Feltskema	Typo rettet