



Inventering av fladdermöss inför detaljplan

–vid Kanalstråket med omgivning, Motala kommun
2023

OM RAPPORTEN:

Titel: Inventering av fladdermöss inför detaljplan – vid Kanalstråket med omgivningar, Motala kommun 2023

Version/datum: 2024-04-23

Rapporten bör citeras enligt följande: Ignell-Malmrot, H. (2024). *Inventering av fladdermöss inför detaljplan – vid Kanalstråket med omgivningar, Motala kommun 2023*. Calluna AB.

Foton i rapporten: © Calluna AB

Omslag: Omslag: Bilden föreställer vattenfladdermus på en trädstam och nordfladdermus på mossa (foton: Håkan Ignell) samt en miljökonsult i fält (foto: Ogün Çağlayan Turkey).

OM UPPDRAGET:

På uppdrag av: Motala kommun (Adress: Planenheten, Motala kommun, 591 86 Motala)

Uppdragsgivarens kontaktperson: Alaa Al Farhan (0141-22 25 90, alaa.al.farhan@motala.se)

Utfört av: Calluna AB (organisationsnummer: 556575–0675)
Adress huvudkontor: Linköpings slott, 582 28 Linköping
Hemsida: www.calluna.se
Telefon (växel): +46 13-12 25 75

Projektledare: Håkan Ignell-Malmrot (Calluna AB)

Rapportförfattare: Håkan Ignell-Malmrot (Calluna AB)

Fältarbete: Håkan Ignell Malmrot (Calluna AB)

Ljudanalys: Jacqueline Nelms och Håkan Ignell Malmrot (Calluna AB)

Kartproduktion: Torge Gerwin (Calluna AB)

Språkgranskning: Britten Lundborg Eriksson (Calluna AB)

Kvalitetssäkring: Annika Delbanco (Calluna AB)

Intern projektkod: HIL0230

Innehåll

Sammanfattning	4
1 Inledning	5
1.1 Uppdrag och syfte	5
1.2 Inventeringsområde.....	5
1.3 Tidigare kunskap om fladdermöss i området.....	5
1.4 Fladdermöss – skyddsvärde och lagstiftning.....	6
1.5 Fladdermössens ekologi.....	7
1.6 Generella åtgärdsförslag för att gynna fladdermöss.....	8
1.7 Fladdermöss i stadsnära områden	8
2 Metod och genomförande	9
2.1 Fältinventering.....	9
2.2 Ljudanalys och raritetsgranskning.....	14
2.3 Boplatsinventering.....	15
3 Resultat	15
3.1 Påträffade arter.....	15
3.2 Resultat från autoboxar	17
3.3 Resultat från manuell inventering	18
4 Diskussion	18
4.1 Rekommendationer (generella)	21
Referenser	23
Bilaga 1. Registrerade artfynd	25

Sammanfattning

Calluna AB har 2023 på uppdrag av Motala kommun utfört en inventering av fladdermöss vid ett utredningsområde vid kanalstråket med omgivning i Motala kommun, där exploatören utreder möjligheterna för en förändrad markanvändning i delar av utredningsområdet.

Uppdragets syfte är att beskriva utredningsområdet med avseende på artförekomst och aktivitet av fladdermöss under reproduktionsperioden (sommaren) och migrationsperioden (hösten).

Inventering utfördes genom två inventeringsbesök varav det första besöket genomfördes under juni och det andra besöket utfördes under september månad 2023.

Tre inventeringsbesök genomfördes genom manuell inventering med handburen detektor under tre nätter samt autoboxinventering vid två tillfällen. Varje inventeringsbesök omfattade nio autoboxar som spelade in fladdermöss under två nätter i sträck på samma lokaler. Vid inventeringen 2023 observerades totalt åtta arter av fladdermöss varav två arter, nordfladdermus och dammfladdermus är rödlistade. Dammfladdermus är också upptagen i bilaga II i EU's art- och habitatdirektiv.

Utredningsområdet hyser ett högt artantal av fladdermöss för att vara. Aktiviteten av fladdermöss under hösten är mer än dubbelt så hög som under sommaren mätt i antal inspelningar. Calluna gör bedömningen att det antingen är årets ungar som flyger i området eller att området attraherar fladdermöss som jaktbiotop under sensommaren. En kombination av båda faktorerna är mest trolig. Calluna gör också bedömningen att det är sannolikt att minst sex arter har kolonier i området av vilka en art kan vara dammfladdermus. I den norra delen av området, vid mynningen till Motala ström, registrerades närmare 90 inspelningar av dammfladdermus, varav flertalet utgjordes av inspelningar under reproduktionsperioden. I det fall det skulle finnas en koloni av dammfladdermus i området kan det vara den första kolonin av arten som upptäckts i Sverige.

I övrigt bedömer Calluna att aktiviteten av fladdermöss i utredningsområdet är så gott som helt koncentrerad till den trädbärande naturmarken med fårbetesmarker längs med kanalen. I den västra delen av området finns en järnvägsstation, en större idrottsplats med upplysta fotbollsplaner samt tomtmark med en och flerfamiljsbostäder. I denna västra del registrerades dock betydligt lägre aktivitet vid manuell inventering än i anslutning till naturmarken vid vattenspeglarna.

Calluna föreslår att de aktuella exploateringsplanerna i delar av området analyseras tillsammans med resultatet från fladdermusinventeringen och genomförd inventering av boplatser för fladdermöss som Calluna genomfört under 2024. Detta för att göra en bedömning av om en artskyddsutredning är aktuell att genomföra i området.

Calluna ger i rapporten dels generella råd vid exploatering gällande belysning dels förslag på olika typer av hänsynstaganden – råd som vid behov kan utvecklas till konkreta skyddsåtgärder på beskrivna platser i ett senare skede.

1 Inledning

1.1 Uppdrag och syfte

Miljökonsultföretaget Calluna AB har 2023 på uppdrag av Motala kommun utfört en inventering av fladdermöss vid Kanalstråket med omgivning i Motala kommun, där exploatören utreder möjligheterna för en förändrad markanvändning i delar av området.

Fladdermusinventeringens syfte är att beskriva utredningsområdet med avseende på artförekomst och aktivitet av fladdermöss under sommaren (reproduktionsperioden) och hösten (migrationsperioden). Med utgångspunkt från inventeringen ska slutsatser kunna dras rörande förekomst av rödlistade fladdermusarter och/eller av fladdermusarter som är särskilt känsliga.

1.2 Inventeringsområde

Planområde Kanalstråket i Motala kommun (härefter refererat till som utredningsområdet) är beläget mellan Vadstenavägen och Motala central i söder och Borenshult gästhamn i norr (figur 1). Utredningsområdet är cirka 133 hektar stort. Majoriteten av landskapet i utredningsområdet är bebyggt eftersom avgränsningen följer kanalen som rinner genom centrum av tätorten. Generellt i inventeringsområdet förekommer små parkytor och skogsdungar insprängda mellan bostadsområden och tomter.

Naturmiljöerna inom utredningsområdet utgörs av ädellövträd (ek, lind och ask), triviala lövträd (björk, sälg och asp) och enstaka inslag av barrträd (tall och gran). Längs med kanalens västra sida finns en skogsremsa som sträcker sig från Treöringsbron ned till den södra änden av utredningsområdet. Skogsremsan är relativt sammanhängande. Fältskiktet är naturligt men en del gallring har skett som öppnat upp ytorna mellan träden och minimerat buskskiktet. På kanalens östra sida är naturmiljön mer gles med enstaka fristående träd i små parkytor med gräsmatta. Längst i norr av området, i närheten av Borenhults slussar, finns ett naturligt skogsområde som utgörs av en blandning av ädellövträd och triviala lövträd. Längst i nordöst av utredningsområdet finns en udde med våtmark.

Förutsättningarna för fladdermöss i området utgörs främst av tillgången på stilla eller lugnt flytande vatten med öppna vattenspeglar utan vattenvegetation. Riklig tillgång till äldre träd i området bidrar till en riklig förekomst av möjliga boplatser och viloplats. Inslaget av fårbeten miljöer med halvöppen karaktär är också en kvalitet tillsammans med att området domineras av lövskog. Träd- och buskskiktet i området varierar också med både öppna och mer slutna partier som skapar vindskyddade lägen på många platser. Sannolikt finns också en positiv effekt av att inventeringsområdet är sammanlänkat med sjön Boren och dess stränder mot norr och av att Motala ström ger en sammanlänkning med naturmark i söder.

1.3 Tidigare kunskap om fladdermöss i området

Från inventeringsområdet finns inga tidigare fladdermusinventeringar eller observationer av fladdermöss rapporterade till Artportalen. Inom en buffert om 5 kilometer från inventeringsområdet har nio fladdermusarter rapporterats mellan år 2000 och 2024 (januari) (Artportalen, 2024-01-22).

Rapporterade arter är brunlångöra (*Plecotus auritus*), dvärgpipistrell (*Pipistrellus pygmaeus*), fransfladdermus (*M. nattereri*), gråskimlig fladdermus (*Vespertilio murinus*), mustasch-/tajgafladdermus (*M. mystacinus/brandtii*), obestämd *Myotis*-art, nordfladdermus (*Eptesicus nilssonii*), större brunfladdermus (*Nyctalus noctula*), trollpipistrell (*Pipistrellus nathusii*) och vattenfladdermus (*M. daubentonii*) (Artportalen, 2024-01-22). Av dessa nio fladdermusarter är

tre rödlistade, samtliga som nära hotade (NT): brunlångöra, fransfladdermus och nordfladdermus (SLU Artdatabanken, 2020).



Figur 1. Kartan visar en översikt över utredningsområdets geografiska läge samt dess avgränsning (röd linje).

1.4 Fladdermöss – skyddsvärde och lagstiftning

I Sverige är 19 fladdermusarter påträffade. På den svenska rödlistan (SLU Artdatabanken, 2020) finns 12 av dessa 19 fladdermusarter upptagna och på den globala rödlistan från 2019 (IUCN, 2020) finns 5 arter upptagna. Att en art är rödlistad innebär dock inte något formellt skydd för arten utan beskriver endast dess bevarandestatus, det vill säga risken för att arten ska försvinna ur den svenska faunan.

Enligt artskyddsförordningen 4a § 1p är det förbjudet att avsiktligt fånga eller döda fladdermöss och enligt 4a § 2p är det förbjudet att avsiktligt störa fladdermöss, särskilt under djurens parnings-, uppfödning-, övervintrings- och flyttperioder. Enligt artskyddsförordningen 4a § 4p är det dessutom förbjudet att skada eller förstöra fladdermössens fortplantningsområden eller viloplats, oavsett om det sker avsiktligt eller oavsiktligt (Naturvårdsverket, 2009).

Enligt EUROBATS-avtalet, som Sverige har ratificerat, ska också områden som är viktiga för fladdermössens bevarandestatus skyddas från skada eller störning, förutsatt att detta är ekonomiskt och socialt genomförbart. Dessutom ska viktiga födosöksområden för fladdermöss

skyddas (EUROBATS, 1994). EUROBATS har också publicerat rekommendationer om hur man tar hänsyn till fladdermössen när man planerar en vindkraftspark (Rodrigues m.fl., 2015). Alla rekommendationer från EUROBATS kan emellertid inte användas i Sverige, bland annat på grund av hög förekomst av skog (Gaultier m.fl., 2020).

För fladdermusarter som är upptagna på habitatdirektivets andra bilaga, och som därmed ingår i det europeiska nätverket Natura 2000, ska Sverige, liksom övriga EU-länder, skydda tillräcklig mängd habitat för att arterna ska upprätthålla god bevarandestatus i landet. Detta innebär att det är av särskild vikt att viktiga habitat för Natura 2000-arter inte påverkas av en exploatering (art- och habitatdirektivet 1992/43/EEG).

1.5 Fladdermössens ekologi

I Europa finns 45 arter av fladdermöss och 19 av dessa har påträffats i Sverige (Ahlén, 2011). Samtliga i Sverige förekommande fladdermusarter är skyddade enligt artskyddsförordningen (SFS 2007:845) varav fyra arter är upptagna på habitatdirektivets bilaga II (1992/43/EEG). Genom artskyddsförordningen är samtliga fladdermusarter fridlysta och skydd av arternas fortbestånd och livsmiljö är införlivat i den svenska lagstiftningen.

Alla fladdermusarter i Sverige livnär sig i huvudsak på att fånga insekter som myggor, fjärilar och skalbaggar, men ibland även spindlar.

Fladdermöss är däggdjur som är långlivade (ca 10–30 år) och rörliga. Djurgruppen har därför mycket gemensamt med större däggdjursarter och större fåglar. Fladdermössen föder vanligtvis endast en unge per år om förhållandena är gynnsamma. På grund av den långa livslängden och den låga reproduktionshastigheten har dödlighet bland individer en stor inverkan på populationsstorleken hos fladdermöss.

Fladdermössens livscykel kräver att ett flertal resurser finns tillgängliga, bland annat lämpliga kolonimiljöer, viloplats, övervintringsplatser och jaktområden för uppfödning av ungar, parning samt övervintring. Dessa resurser behöver dock inte alltid finnas i närheten av varandra. Fladdermössen rör sig runt i landskapet och vissa arter kan under delar av året påträffas på mycket varierande lokaler.

Parningen sker i augusti eller i september, men befruktningen äger inte rum förrän i april. Efter parningen uppsöker fladdermössen en frostfri och skyddad plats där de kan gå i dvala under vintern.

Vid vintervilan sänks fladdermössens kroppstemperatur för att spara energi. I mars eller april vaknar fladdermössen upp ur dvalan beroende på hur varm våren är. En del arter förlänger den aktiva säsongen genom att migrera söderut på hösten, exempelvis till Frankrike, Spanien eller Tyskland, och kan då korsa öppet hav.

Under sommaren återvänder fladdermössen, som är hemortstrogna, vanligen till den lokal där de fötts. Trogenheten till hemorten i kombination med att fladdermössen är långlivade gör fladdermössen mycket utsatta för förändringar i landskapet om boplatser och jaktmiljöer försvinner.

Spridningsavståndet under reproduktionsperioden är mycket varierat och kan vara stort. Flera större fladdermusarter kan flyga många mil mellan födosöksområde och sommarkoloniplats, medan mindre arter kan vara koncentrerade kring koloniplatsen och endast röra sig några hundra meter mellan sommarkoloni och födosöksområde.

1.6 Generella åtgärdsförslag för att gynna fladdermöss

Exploatering av olika slag kan sannolikt få en lokal effekt på fladdermusfaunan om tillgången på viloplats, övervintringsplatser och bomiljöer minskar i området på grund av avverkning, tillkommande belysning och försämrade livsmiljöer. Om eventuella kolonier av fladdermusarter som är sällsynta i landskapet påverkas kan påtagliga effekter på dessas populationer uppkomma både ur ett lokalt och regionalt perspektiv.

För att undvika negativa effekter på fladdermusfaunan är det viktigt att bevara eller till och med utveckla förutsättningarna för fladdermöss vid en exploatering. Det kan ske genom att bevara så mycket habitat som möjligt vid exploateringstillfället i form av buskar och träd (främst hålträd och äldre träd), sätta upp anpassade fladdermusholkar för att skapa fler boplatser i området samt att skapa fler hålträd av träd som lämnats kvar (s.k. veteranisering). Kringliggande vegetation och våtmarkspartier är också viktiga att bevara (eller att nyskapa om de saknas) ur ett fladdermusperspektiv eftersom de gynnar insektsproduktionen. En hög insektsproduktion gynnar inte bara fladdermöss, utan även många andra djur- och växtarter. De naturområden som bevaras och/eller skapas bör vara sammankopplade med varandra, exempelvis genom oupplysta trädkorridorer som fladdermöss kan använda som transportrutor i landskapet.

Generellt är mörker en resurs för fladdermöss och belysning bör begränsas i så stor utsträckning som möjligt. Olika arter av fladdermöss är emellertid olika känsliga för ljus och fladdermöss kan även vara olika känsliga beroende på vilken aktivitet de utför. Vid yngelkolonier och vid vatten när de ska dricka, är till exempel alla fladdermusarter känsliga medan det vid jakt kan variera. *Myotis*-arter och brunlångöra anses generellt vara mycket ljusskygga arter. En rekommendation är därför att anpassa belysningen i området i framtida belysningsplaner så att hänsyn tas till fladdermöss.

Belysning kan anpassas på olika sätt. Belysningen kan med fördel vara närvarostyrd och ha en begränsad ljusspridning, till exempel genom lägre stolpar med avskärmat och nedåtriktat ljus. Belysning kan även anpassas genom val av armatur som inte avger UV-ljus eller kallvitt ljus. Ett varmare gult eller varmvitt ljus är bättre att använda ur ett fladdermusperspektiv, gärna under 2500 K. Reflektorskivor och asymmetriskt riktat ljus är effektivt för att rikta ljuset vid eventuell användning av strålkastare. Ett asymmetriskt ljus med en mjukare riktningsbåge gör även ljuset mindre bländande och mer riktat mot en specifik yta i stället för symmetrisk riktning där ljuset sprids i alla riktningar. På så vis belyses endast det område som behöver vara upplyst och mängden spilljus till omkringliggande områden minskas. Potentiella boplatser för fladdermöss får inte belysas om fladdermöss ska kunna använda dem för reproduktion.

1.7 Fladdermöss i stadsnära områden

Den stadsnära miljön kan vara en mycket bra miljö för fladdermöss. Stadsnära grönområden är ofta lövrika och man värnar om gamla och grova träd som ofta är ihåliga och lämpliga som kolonilokaler. Det kan även finnas gott om äldre bebyggelse som också kan utgöra lämpliga koloniplatser för fladdermöss.

Inne i städerna finns å ena sidan ofta vattendrag, dammar och kanaler eftersom det gynnar estetiska och sociala värden. Vattendragen producerar insekter vilket i sin tur gynnar fladdermössen. Å andra sidan finns det faktorer som missgynnar fladdermössen inne i städerna. Belysning och buller påverkar t.ex. vissa fladdermusarter negativt. Städernas grönområden är dessutom ofta alltför fragmenterade för att fungera bra för fladdermöss. Förtätning av stadsmiljön leder också till att allt fler grönområden försvinner, medan få nya grönområden anläggs.

Ett flertal fladdermusarter undviker att flyga i öppna miljöer. Vägar, järnvägar och bebyggelse bildar barriärer för många fladdermusarter och vägarna kan också medföra att fladdermöss dödas vid kollisioner med trafik. Till synes perfekta fladdermusmiljöer inne i städerna kan vara

helt tomma på fladdermöss, eftersom miljöerna är för små och ligger alltför isolerat eller är alltför upplysta. Några fladdermusarter klarar dock av denna fragmentering bra, och kan till och med gynnas av belysning.

Exempel på vanliga stadsarter som förekommer i grönområden är gråskimlig fladdermus (*Vespertilio murinus*), nordfladdermus (*Eptesicus nilssonii*) och dvärgpipistrell (*Pipistrellus pygmaeus*). Ibland påträffas även andra, mer kräsna arter i städerna, t.ex. arter inom släktet *Myotis* som mustaschfladdermus (*M. mystacinus*), tajgafladdermus (*M. brandtii*) och fransfladdermus (*M. nattereri*), men det förutsätter att städerna har en fungerande grön infrastruktur som bildar större, sammanhängande skogsområden.

2 Metod och genomförande

2.1 Fältinventering

Tillvägagångssättet för inventeringen följer Naturvårdsverkets handledning för miljöövervakning, undersökningstyp *Artkartering* (Naturvårdsverket, 2021) (Naturvårdsverket, 2015). Anpassningar har dock gjorts av undersökningsmetoderna i aktuell undersökning genom besök under både högsommar och sensommar/höst för att kunna beskriva områdets attraktionskraft under sensommars/höstens migrations- och parningstid. Metoderna beskrivs översiktligt nedan.

I Tabell 1 nedan beskrivs vilka delmetoder som har använts för att uppnå syftet med utredningen och svara på frågeställningarna. I samma tabell återfinns omfattning och datum för inventering.

Tabell 1. Delmetoder som har använts vid Callunas inventering av fladdermöss vid Kanalstråket med omgivning i Motala 2023, samt undersökningarnas omfattning och datum för inventering.

Delmetod	Syfte	Omfattning	Datum
Inventering med autoboxar	Påträffa ovanliga arter med övervakning under hela natten	40 st autobox-nätter (10 lokaler x 2 nätter) under 2 perioder	19/06–20/06 2023 16/08–17/08 2023
Manuell inventering med handburen detektor och Battlogger	Manuella observationer och bättre artbestämning	2 st nätter under sommaren och en natt under hösten	19/06 26/06 2023 06/09 2023

Det är känt att fladdermössens aktivitet märkbart avtar vid kraftigt regn eller vid blåst. Vädret under inventeringen bedöms ha varit tillräckligt bra för att ett representativt resultat ska ha erhållits, tabell 2.

Tabell 2. Väderförhållanden under de olika inventeringsnätterna vid inventering av fladdermöss längs Kanalstråket med omgivning i Motala. Väderförhållandena mättes i början av natten av inventeraren i utredningsområdet, alternativt vid närliggande boende.

Datum	Temperatur (°C)	Vind (m/s)	Kommentar
19/06–2023	16	0	50% moln
20/06–2023	16–17	Ca 2	50% moln
26/06–2023	23–17	2–5	Regn från 05 och framåt, 100% moln
16/08–2023	17	2–3	100% moln
17/08–2023	20	2	100% moln
6/9–2023	16	0	100% moln

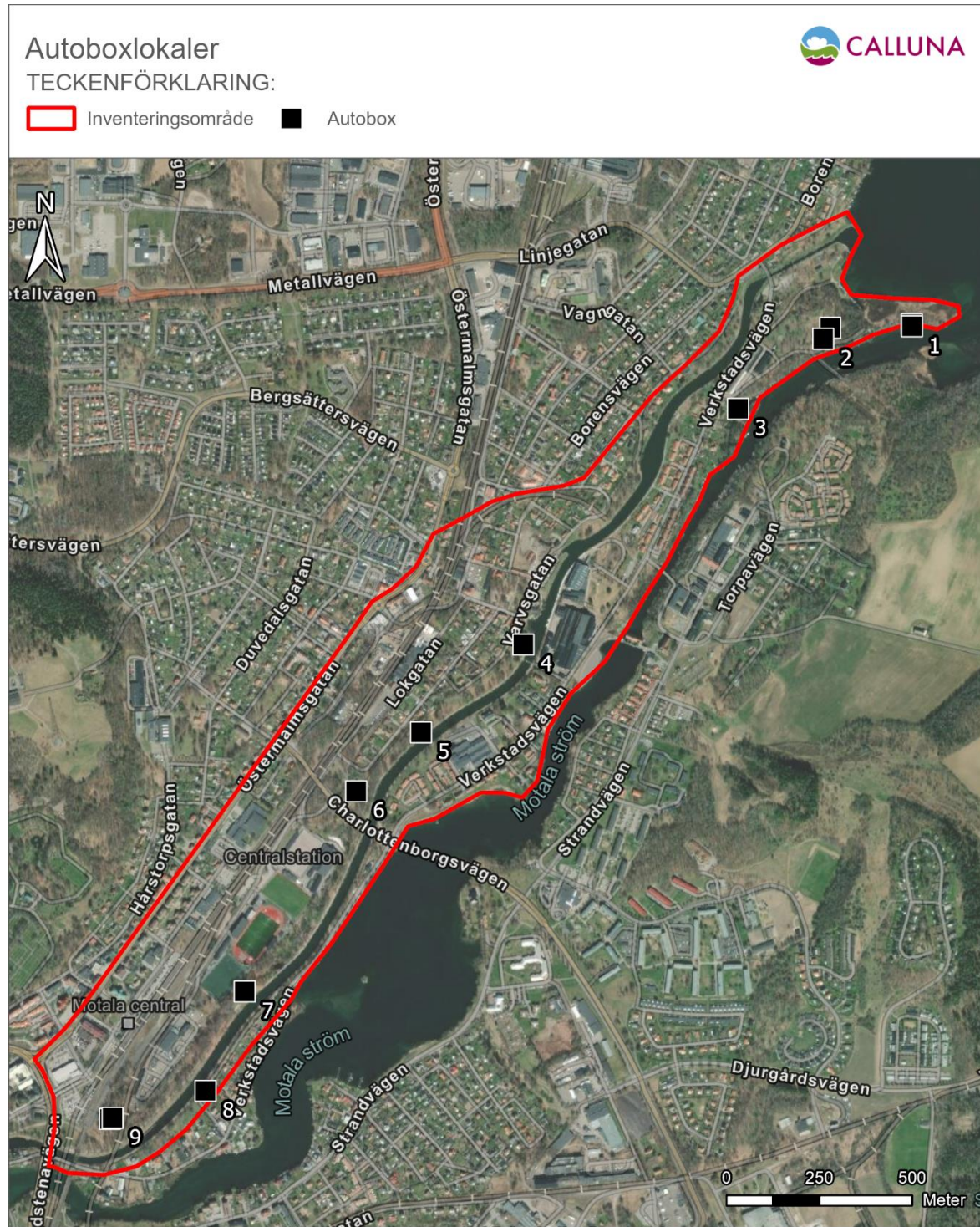
2.1.1. Inventering med autoboxar

Inventering med autoboxar är en akustisk inventeringsmetod som bygger på att automatisk inspelningsutrustning (en så kallad autobox) spelar in fladdermössens läten under en eller flera nätter. Inventering med autobox har fördelen att en viss punkt övervakas under en hel natt. Autoboxmetoden har även de fördelarna att den ökar sannolikheten att påträffa ovanliga fladdermusarter (arter som har låg täthet i området) samt ger information om vilka tider som fladdermössen befinner sig i området. Eftersom inställningar för respektive autobox är standardiserade lämpar de sig också väl för jämförelser mellan lokaler och mellan olika tidsperioder.

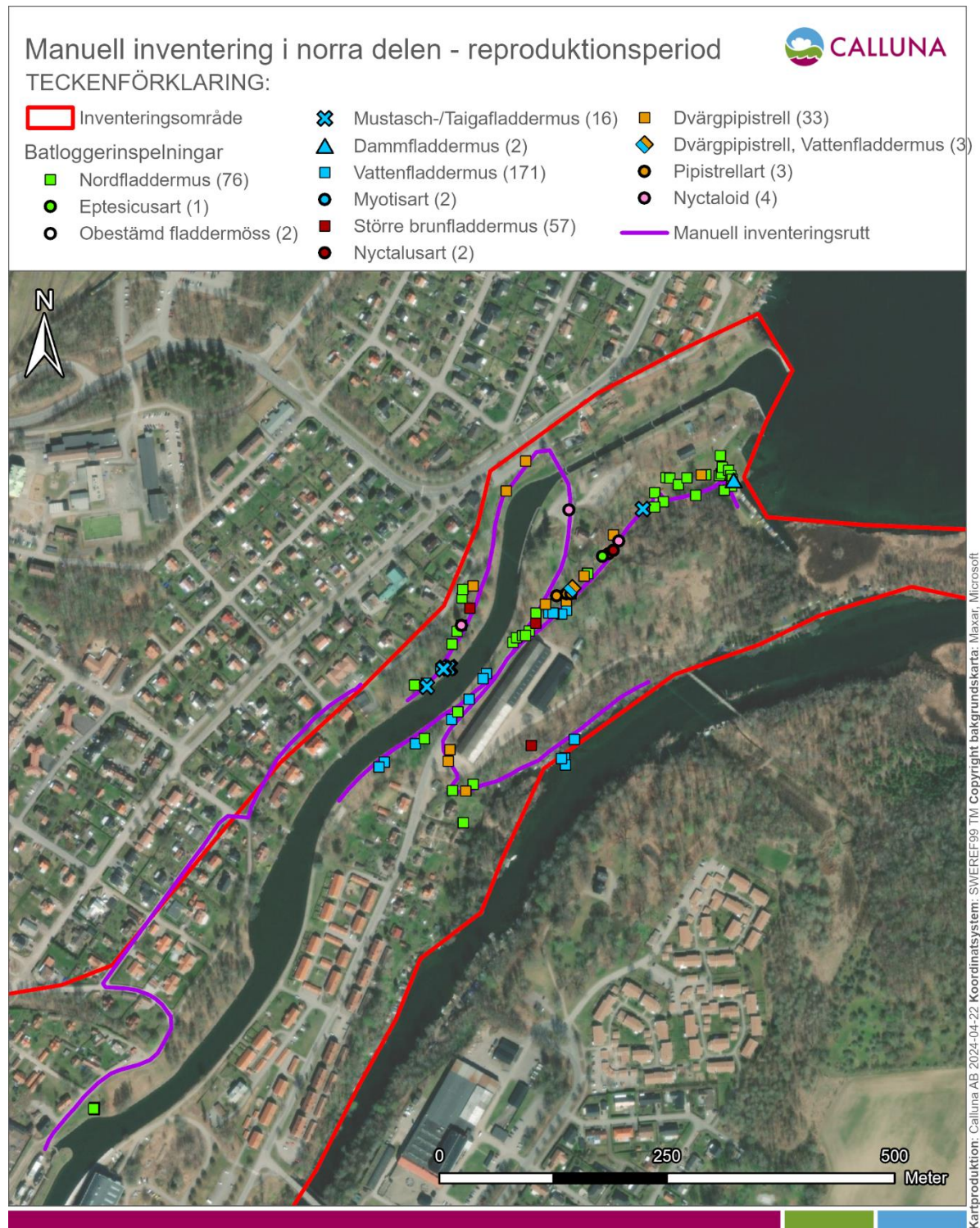
I inventeringen har autoboxar från Pettersson använts (D500x). Följande inställningar för D500x-boxarna användes: recording sensitivity (high), sample frequency (500), pretrig (off), rec-length (5), HP-filter (y), autorec (y), input gain (60), trigger lvl (30) och interval (5). Använda inställningar har en hög känslighet vilket innebär att sannolikheten att en passerande fladdermus ska spelas in är mycket stor. Autoboxarna var i aktuell undersökning inställda på inspelning mellan tidpunkterna 21:00 och 05:00 under reproduktionsperioden (sommaren) och mellan 20:00 och 06:00 under migrationsperioden (hösten).

2.1.2. Manuell inventering med handburen detektor

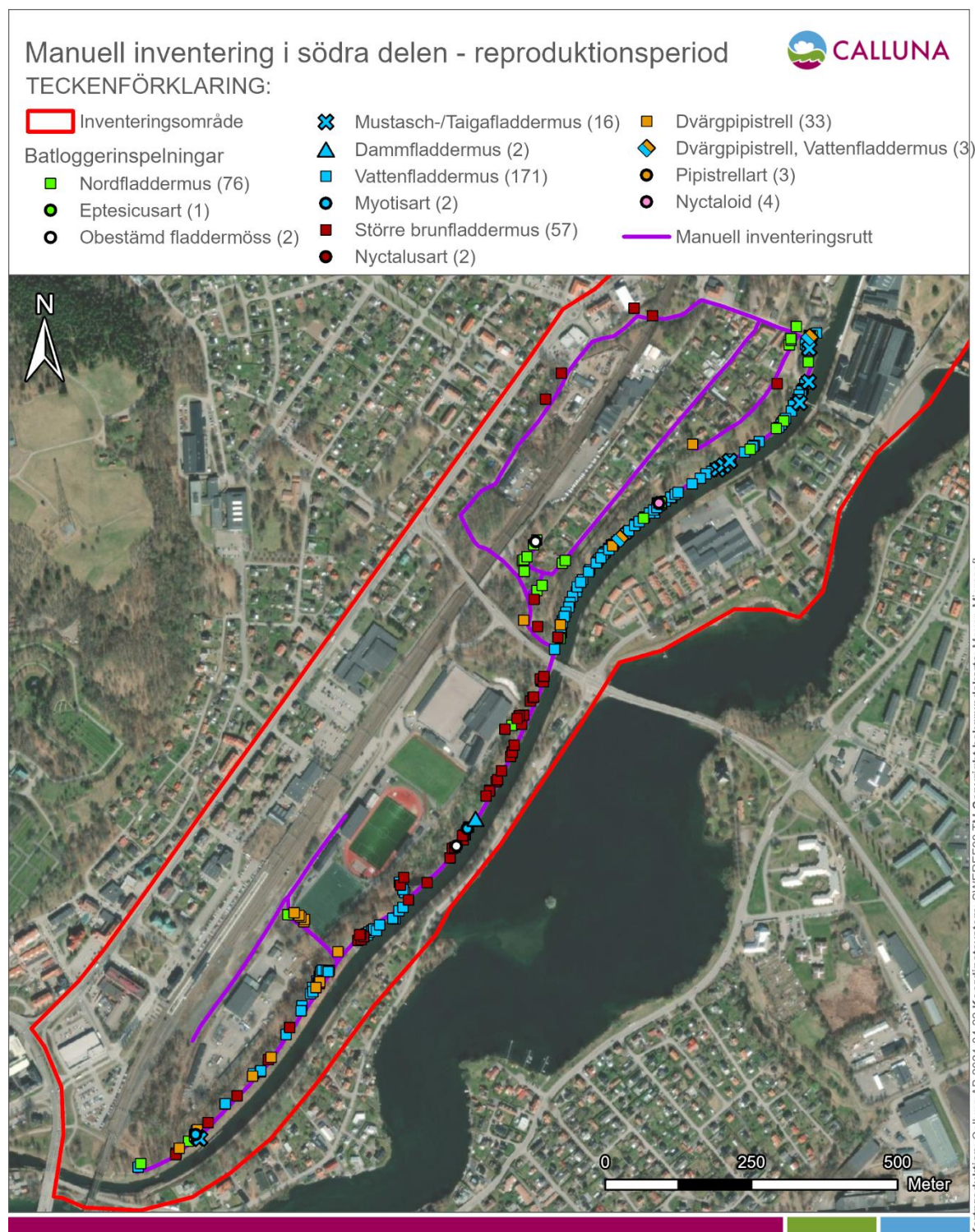
Manuell inventering med handburen detektor används för att göra observationer av förekommande arter inom utredningsområdet. Manuell inventering genomfördes vid två tillfällen under sommaren och vid ett tillfälle under hösten. Vid båda tillfällena genomströvade längre sträckor med olika karaktär i inventeringsområdet. Vid samtliga besök registrerades en position för varje inspelning vilket har markerats på karta, se figur 3 till 5.



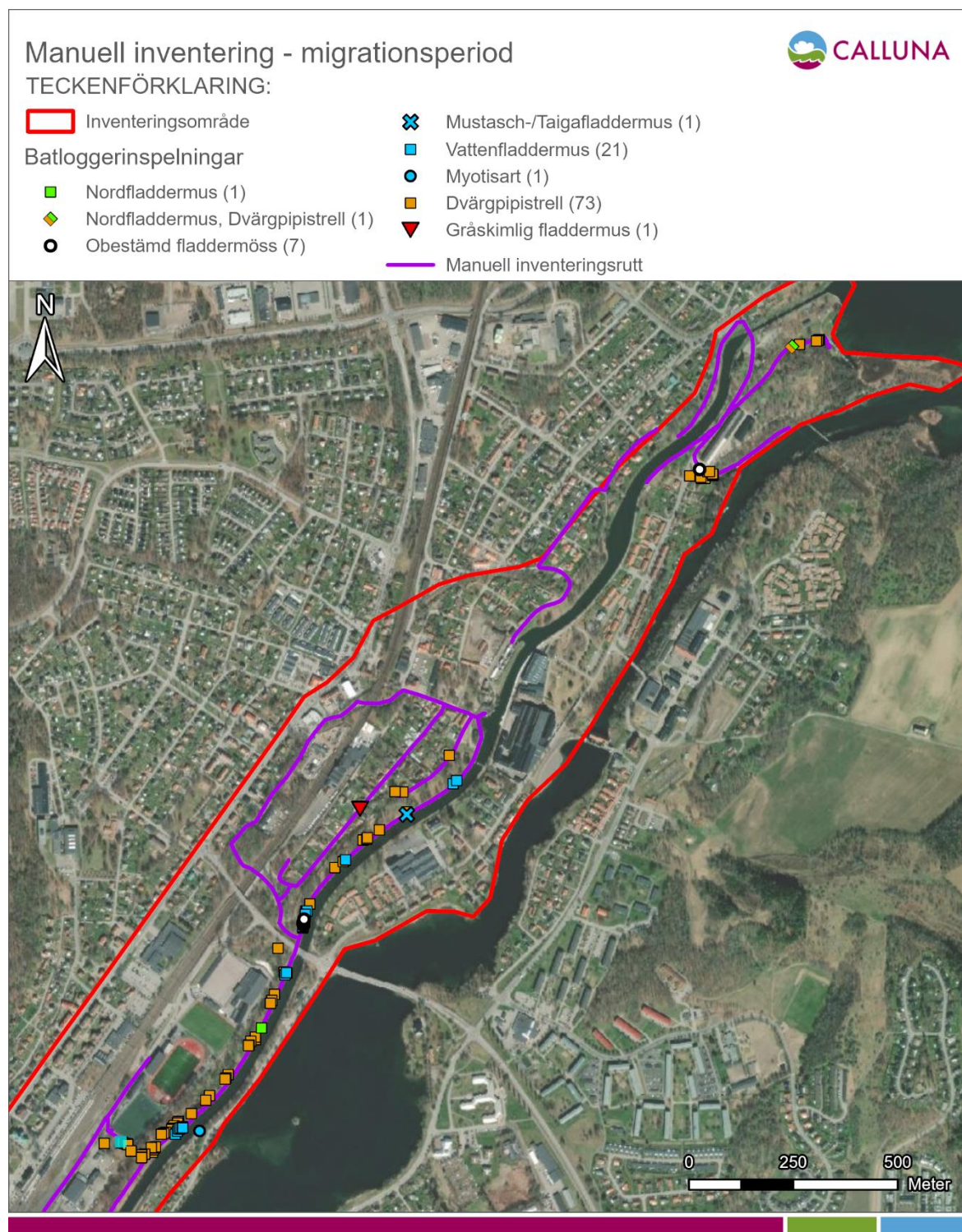
Figur 2. Lokaler för autoboxinventering är markerade med svarta kvadrater och nummer.



Figur 3. Lokaler för manuell inventering i den norra delen av utredningsområdet under sommaren. Genomströvide stråk markeras med linje och platser där olika arter spelats in markeras med symboler på karta. Observera att symbolerna markerar platsen där arten spelades in och att symbolerna inte ska tolkas som antalet individer.



Figur 4. Lokaler för manuell inventering i den södra delen av utredningsområdet under sommaren. Genomströvide stråk markeras med linje och platser där olika arter spelats in markeras med symboler på karta. Observera att symbolerna markerar platsen där arten spelades in och att symbolerna inte ska tolkas som antalet individer.



Figur 5. Lokaler för manuell inventering under hösten. Genomströvide stråk markeras med linje och platser där olika arter spelats in markeras med symboler på karta. Observera att symbolerna markerar platsen där arten spelades in och att symbolerna inte ska tolkas som antalet individer.

2.2 Ljudanalys och raritetsgranskning

Inspelningar har inledningsvis granskats av Calluna med hjälp av mjukvaruprogrammen Omnibat och Batsound. Enligt nya riktlinjer för validering av fladdermusobservationer har de

fladdermusfynd som uppfyller kriterierna för validering granskats internt av Håkan Ignell Malmrot, Calluna och även granskats externt (Blank, 2020). I detta fall har extern granskning utförts av Karin Gerell Lundberg, Naturvårdskonsult Gerell, för arterna gråskimlig fladdermus och dammfladdermus. Dammfladdermus har inte kunnat verifieras helt enligt de kriterier som finns upprättade för validering av arten. Arten har inte heller kunnat avfärdas. Calluna har därför räknat med att dammfladdermus förekommer i området.

2.3 Boplatsinventering

Boplatsinventering har genomförts i hela utredningsområdet av Calluna under 2024. För resultat och metodik, se Nelms (2024).

3 Resultat

3.1 Påträffade arter

Nedan sammanfattas fynd av samtliga påträffade fladdermusarter i inventeringen vid Kanalstråket med omgivningar i Motala 2023 (Tabell 3 och Tabell 4). Resultat från autoboxar samt manuell inventering har slagits samman i tabellen till en totalsumma för att ge en helhetsbild av antalet inspelningar av respektive art.

Totalt påträffades åtta fladdermusarter: vattenfladdermus, artkomplexet mustasch/taiga-fladdermus, dammfladdermus, nordfladdermus, gråskimlig fladdermus, större brunfladdermus, trollpipistrell och dvärgpipistrell.

Den vanligast förekommande arten i inventeringen totalt sett är dvärgpipistrell som sammanlagt står för 35,6% av den totala aktiviteten. Dock är andelen av aktiviteten hos dvärgpipistrell betydligt högre under hösten (48,2%) än under sommaren (10,1%).

Större brunfladdermus är den näst vanligast förekommande arten – arten är lika vanlig under sommaren som under hösten sett till antalet inspelningar. Sannolikt kan större brunfladdermus antas öka något under hösten, om inspelningarna av arten slås samman med de som enbart förts till släktet, Nsp i bilaga 1 då ingen annan art i släktet noterats. Den tredje vanligast förekommande arten är nordfladdermus som är vanligast under sommaren och avtar i aktivitet under hösten, se bilaga 1.

Myotis-arterna vattenfladdermus och mustasch/tajgafladdermus förekommer under både sommaren och hösten men är något vanligare under hösten mätt i antal inspelningar. Under sommaren har 88 inspelningar gjorts som är bestämda till dammfladdermus. Arten har framför allt noterats under sommaren kring autoboxlokal 1. Denna lokal är belägen vid Motala ströms mynning i den norra delen av utredningsområdet. Calluna gör bedömningen – utifrån den stora mängden inspelningar – att det kan finnas en koloni av dammfladdermus i närheten.

Arterna mustasch- och tajgafladdermus är svåra att särskilja enbart på ljudet, varför de räknas som ett artkomplex. Det är möjligt att båda arterna i artkomplexet förekommer i området.

Det gjordes även inspelningar tillhörande *Myotis*-släktet, *Pipistrell*-släktet, *Eptesicus*-släktet och *Noctula*-släktet som ej gått att artbestämma. En del inspelningar av de två sist nämnda släktena har inte heller gått att separera och har därför samlats under begreppet Nyctaloider.

Övriga fladdermusarter som trollpipistrell och gråskimlig fladdermus är sparsamt förekommande. Gråskimlig fladdermus noterades både under sommaren och hösten medan trollpipistrell enbart påträffades under hösten. En fullständig redovisning av samtliga inspelade arter per autoboxlokal och fynd vid manuell inventering finns i bilaga 1. I tabell 3 och 4 finns en sammanställning av antalet inspelningar för respektive art under sommaren (reproduktionsperioden) och hösten (migrationsperioden).

Tabell 3. Sammanfattning av fynd av fladdermöss vid inventeringen under sommaren. Resultat från autoboxar samt manuell inventering har slagits samman i tabellen till en totalsumma för att ge en helhetsbild av antalet inspelningar av respektive art.

Artnamn (sv)	Artnamn (vet)	Förkortn.	Antal A.b.	Antal man.	Antal Tot.	(%) Tot.
Nordfladdermus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Enil	623	150	773	28,5
Dammfladdermus	<i>Myotis dasycneme</i>	Mdas	74	4	78	2,9
Vattenfladdermus	<i>Myotis daubentonii</i>	Mdau	215	282	497	18,3
Större brunfladdermus	<i>Nyctalus noctula</i>	Nnoc	746	67	813	30,0
Trollpipistrell	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnat	0	0	0	0
Dvärgpipistrell	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Ppyg	211	62	273	10,1
Gråskimlig fladdermus	<i>Vespertilio murinus</i>	Vmur	5	0	5	0,2
Mustasch/tajga- fladdermus	<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Mmb	21	23	44	16,2
Obestämd <i>Myotis</i> -art	<i>Myotis sp.</i>	Msp	42	4	46	16,9
Obestämd Eptesicus-art	<i>Eptesicus</i>	Esp	1	1	2	0,1
Obestämd Noctula-art	<i>Noctula sp</i>	Nsp	104	5	109	4,0
Obestämd pipistrell-art	<i>Pipistrell sp</i>	Psp	11	6	17	0,6
Nyktaloid	-	-	20	6	26	0,96
Obestämd fladdermus	<i>Microchoptera</i>	Mmic	28	2	30	1,1
Summa			2101	612	2713	100

Tabell 4. Sammanfattning av fynd av fladdermöss vid inventeringen under hösten. Resultat från autoboxar samt manuell inventering har slagits samman i tabellen till en totalsumma för att ge en helhetsbild av antalet inspelningar av respektive art.

Artnamn (sv)	Artnamn (vet)	Förkortn.	Antal A.b.	Antal man.	Antal Tot.	(%) Tot.
Nordfladdermus	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Enil	164	5	169	3,2
Dammfladdermus	<i>Myotis dasycneme</i>	Mdas	13	0	13	0,2
Vattenfladdermus	<i>Myotis daubentonii</i>	Mdau	310	40	350	6,6
Större brunfladdermus	<i>Nyctalus noctula</i>	Nnoc	716	0	716	13,4
Trollpipistrell	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Pnat	3	0	3	0,1
Dvärgpipistrell	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Ppyg	2425	144	2569	48,2
Gråskimlig fladdermus	<i>Vespertilio murinus</i>	Vmur	4	2	6	0,1
Mustasch/tajga- fladdermus	<i>Myotis mystacinus/brandtii</i>	Mmb	105	4	109	2,0
Obestämd <i>Myotis</i> -art	<i>Myotis sp.</i>	Msp	12	4	16	0,3
Obestämd Eptesicus-art	<i>Eptesicus</i>	Esp	2	0	2	0
Obestämd Noctula-art	<i>Noctula sp</i>	Nsp	456	0	456	8,6
Obestämd pipistrell-art	<i>Pipistrell sp</i>	Psp	569	0	569	10,7
Nyktaloid	-	-	120	0	120	2,3
Obestämd fladdermus	<i>Microchoptera</i>	Mmic	218	9	227	4,3
Summa			5117	208	5325	100

3.1.1. Rödlistade fladdermusarter

Totalt påträffades två rödlistade fladdermusarter, nordfladdermus och dammfladdermus, under inventeringen.

Nordfladdermus blev nyligen klassad som nära hotad (NT) i den svenska rödlistan (SLU Artdatabanken, 2020), men är den fladdermusart som har störst geografisk spridning i Sverige och arten bedöms ha en gynnsam bevarandestatus i Sveriges boreala region (Naturvårdsverket, 2020). Uppskattad populationsstorlek i Sverige i boreal zon är 1 600 000 individer.

Dammfladdermus är upptagen på habitatdirektivets andra bilaga samt är rödlistad som nära hotad (NT) i Sverige (SLU Artdatabanken, 2020). Bevarandestatusen för arten bedöms vara dålig i Sveriges boreala region och kontinentala region (Naturvårdsverket, 2020).

3.2 Resultat från autoboxar

Utifrån inspelningar i autoboxar kan aktiviteten hos fladdermöss av olika arter beräknas. Aktiviteten ger ett mått på hur lång tid fladdermöss av olika arter befinner sig på den övervakade lokalen. Normalt kan dock inte antalet individer urskiljas med data från inspelningar. Totalt gjordes 7219 inspelningar av fladdermöss (2101 under sommaren och 5117 under hösten) under totalt fyra nätters övervakning på 9 olika platser med autoboxar. Om alla observationer skulle fördela sig jämt i hela området och på alla platser som undersökts med autobox resulterar det i 200,5 förbiflygningar per natt och autobox.

Aktiviteten beräknas med hjälp av ett aktivitetsindex. Indexet per natt (AI) bygger på att antalet fladdermusinspelningar divideras med antalet övervakade nätter. AI representerar den totala aktiviteten av fladdermöss. I tabellen nedan redovisas AI fördelat på sommar och höst för de undersökta platserna. Aktiviteten hos fladdermöss varierar mellan olika tider på året och mellan olika nätter. Här har varje autoboxlokal undersökts under två nätter på sommaren och två nätter på hösten. Insamlade data bör mer betraktas som "vägledning vid bedömning" än som absoluta mått.

Tabell 5. Aktivitetsindex per natt (AI) för undersökta lokaler med autoboxar (ID). AI^{TOT} representerar inspelningar av samtliga fladdermusarter per natt. För detaljer om vilka fladdermusarter som påträffats på respektive lokal, se bilaga 1.

ID	SWEREF E	SWEREF N	AI ^{TOT} Sommar	AI ^{TOT} Höst	Rödlistad art / kommentar
1	504909	6490458	137	165,5	Dammfladdermus, nordfladdermus
2	504689	6490448	62	182	Nordfladdermus
3	504441	6490230	152,5	313	Nordfladdermus
4	503863	6489596	11	102,5	Dammfladdermus, nordfladdermus
5	503587	6489360	108,5	226,5	Nordfladdermus
6	503413	6489201	76	59,5	Nordfladdermus
7	503112	6488662	102,5	230,5	Dammfladdermus, nordfladdermus
8	503007	6488395	244	521	Dammfladdermus, nordfladdermus
9	502749	6488320	16,5	818,5	Dammfladdermus, nordfladdermus

3.3 Resultat från manuell inventering

Under de fyra nätter som utredningsområdet inventerades manuellt påträffades totalt sju fladdermusarter. Av de arter som tidigare påträffats i området saknades enbart trollpipistrell. Totalt gjordes 820 inspelningar av fladdermöss i samband med manuell inventering. Aktiviteten var påtagligt högre i anslutning till kanalen och anslutande delar som utgörs av naturmark/betesmarker. I anslutning till idrottsplatsen, villabebyggelsen och bostadsbebyggelsen i väster var aktiviteten näst intill obefintlig, se vidare figur 3 till 5. En plats med en svärmning – vilket antyder att en koloni finns i närheten – observerades någonstans mellan autoboxlokal 9 och 8. Svärmningen utgjordes sannolikt av vattenfladdermus. Inga övriga direkta indikationer på kolonier påträffades. Detta bör dock inte tolkas som avsaknad av kolonier. I samband med manuell inventering uppfattade inventeraren att fladdermusaktiviteten generellt ökade direkt efter skymningen. Vilket kan tolkas som att fladdermössen bor i närmiljön. Boplatsinventeringen har visat att det finns gott om möjliga boplatser i området (Nelms 2024).

4 Diskussion

I området Kanalstråket påträffades åtta fladdermusarter: vattenfladdermus, artkomplexet mustasch/taiga-fladdermus, dammfladdermus, nordfladdermus, gråskimlig fladdermus, större brunfladdermus, trollpipistrell och dvärgpipistrell. Calluna gör bedömningen att även fransfladdermus och brunlångöra sannolikt finns i området. Fransfladdermus och brunlångöra underskattas ofta vid inventering då de är relativt sällsynta och har ett svagt sonarljud som gör att de kan vara svåra att påträffa. Båda arter är känsliga för belysning men till exempel i områdets norra delar finns inslag av platser utan belysning.

Två rödlistade arter påträffades: nordfladdermus och dammfladdermus. Nordfladdermus (NT) är en av Sveriges mest spridda fladdermusarter och förekommer allmänt över hela landet. Aktiviteten för nordfladdermus tycks vara likvärdi, inom utredningsområdet, om man jämför sommar och höst. Dammfladdermus minskar något i antalet inspelningar inom området under hösten. Övriga arter visar däremot en mer eller mindre tydlig trend att öka i aktivitet under hösten, se tabell 2, 3 och 4 och bilaga 1.

På nationell nivå anses enstaka platser vara rika fladdermusmiljöer om det finns populationer med sex eller fler fladdermusarter (Ahlén, 2011). Utifrån insamlade data görs bedömningen att utredningsområdet hyser åtta fladdermusarter. Av dessa är endast sex arter, alla utom gråskimlig fladdermus och trollpipistrell, förekommande i området både under sommar och höst, eftersom de antingen har påträffats över större delar av utredningsområdet eller med tillräckligt hög aktivitet på en eller flera platser. Hur många inspelningar som räknas som hög aktivitet skiljer sig mellan de olika fladdermusarterna beroende på hur vanliga de är samt beroende på vilken typ av ekopejling arten använder (exempelvis kan en större brunfladdermus registreras från ca 100 meter medan en individ av brunlångöra kan behöva vara så nära inspelningsutrustningen som fem meter för att registreras).

Gråskimlig fladdermus noterades enbart med enstaka inspelningar under sommar och höst medan trollpipistrell spelades in vid få tillfällen och enbart under hösten. Gråskimlig fladdermus och trollpipistrell bedöms ha den huvudsakliga utbredningen för sina populationer utanför utredningsområdet. Utredningsområdet anses dock utifrån insamlade data ha ett högt antal fladdermusarter som har populationer som använder hela eller större delen av området.

I området har åtta fladdermusarter påträffats men bara en av dem tillhör arter som normalt räknas som sällsynta eller mer krävande arter nämligen dammfladdermus.

Dammfladdermus kan vid ljudanalys förväxlas med vattenfladdermus. Närmare 90 inspelningar har registrerats och bedömts som arten dammfladdermus varav några inspelningar har

genomgått en valideringsprocess. Ingen av dessa inspelningar har kunnat avfärdas att inte vara fladdermus. Majoriteten av inspelningarna, 76 av 89, har gjorts under sommaren (reproduktionsperioden). Det flesta av inspelningarna (72) under reproduktionsperioden gjordes vid en autoboxlokal, lokal nr 1. Calluna bedömer aktiviteten som hög utifrån att arten normalt noteras med relativt få inspelningar. Autoboxlokal nr 1 är den lokal som ligger längst i norr, vid mynningen av Motala ström, se figur 2.

Det är inte orimligt att anta att det kan finnas en koloni av dammfladdermus i området. Calluna har inte vetskap om någon annan känd koloni av dammfladdermus i Sverige.

Dammfladdermus jagar främst över vattenytor (sjöar, lugna älvar, kanaler, och dammar) men även i sumpskogar och över ängar, skogsmarker och trädgårdar i byar (Arthur & Lemaire 2009; Haarsma & Siepel 2014; de Jong, 2000). Insektsrika habitat är särskilt viktiga för arten under yngelperioden (Haarsma & Siepel 2014, Ciechanowski et al. 2007, 2017). Dammfladdermus rör sig normalt cirka 15 km från kolonilokalen, men kan under vår och höst flyga upp till 25 km från sin dagvila (Arthur & Lemaire 2009; Haarsma & Tuitert 2009; de Jong, 2000).

Dammfladdermus kan korsa öppna ytor vid transport, men använder sig även av linjeelement, såsom åar och kanaler, häckar och trädlinjer vid transport (Ciechanowski et al. 2017; Haarsma & Siepel 2014; Verboom et al. 1999).

Rekommendationer från EUROBATS (2019) när det gäller dammfladdermus:

- Sköt vattenkroppar och andra viktiga habitat runtomkring yngelkolonier, för att upprätthålla god insektsabundans.
- Bevara linjära vattendrag inom en radie av 6 km runt yngelkolonin, då linjära vattendrag används vid både transport och jakt.
- Förhindra uppkomst av andmat och övergödning.
- Bevara träd som växer intill floder och sjöar.
- Undvik ljusföroreningar.

Större brunfladdermus är i södra Sverige en vanlig fladdermusart. Den har rapporterats från Gävleborgs län och söderut, men finns troligen längs med hela östkusten upp till Umeå, åtminstone under migrationsperioden (de Jong m fl, 2020). Arten jagar främst i öppna habitat och på hög höjd, ofta långt från kolonin. Yngelkolonierna finns i hålträd, främst ädellövträd (Dietz & Kiefer, 2018; de Jong m fl, 2020) och består av 20–60 honor. Arten är långmigrerande (Dietz & Kiefer, 2018). Större brunfladdermus finns inte med på den svenska rödlistan. Bevarandestatusen bedöms vara gynnsam i Sveriges boreala region och kontinentala region (Naturvårdsverket, 2020). Calluna gör bedömningen att arten är bofast och vanlig i inventeringsområdet.

Vattenfladdermus är en vanlig fladdermusart som är påträffad i Sveriges alla län. I Norrland och Svealand förekommer arten främst i de östra delarna. Söder om den biologiska norrlandsgränsen är arten mycket vanlig och kan ses jaga vid nästan alla vattendrag och sjöar (de Jong m fl, 2020). Vattenfladdermus finns inte med på den svenska rödlistan. Bevarandestatusen för arten bedöms vara gynnsam i Sveriges boreala region och kontinentala region (Naturvårdsverket, 2020). Utifrån inventeringsdata görs bedömningen att arten jagar över kanalen och använder hela sträckan som jaktbiotop. Arten observerades svärma i den södra delen av området vilket antyder att den har en koloni i området.

Mustasch- och tajgafladdermus är mycket lika varandra i utseende, läte och biotopval (de Jong m fl, 2020) – de beskrivs därför ofta som ett artkomplex. Mustasch-/tajgafladdermus finns inte med på den svenska rödlistan. Tajgafladdermus bedöms ha en gynnsam bevarandestatus i Sveriges boreala region och kontinentala region (Naturvårdsverket, 2020). Mustaschfladdermus bedöms ha en gynnsam bevarandestatus i Sveriges boreala region men en otillfredsställande bevarandestatus i Sveriges kontinentala region (Naturvårdsverket, 2020). Arten är i

inventeringsområdet påträffad på alla platser där autoboxar placerats ut utom en plats. Arten kan därför sägas påvisa en kvalitet i området. Arten tillhör de slakten som är känsliga för belysning. Möjligen påvisar det faktum att arten förekommer i hela området en gynnsam belysningssituation.

Trollpipistrellens utbredning har kraftigt ökat sedan kunskapsläget 2011 (Ahlén, 2011; de Jong m fl, 2020), och förekommer regelbundet från Stockholms län och söderut. Arten finns även längs med kusten upp till åtminstone Umeå (de Jong m fl, 2020). Trollpipistrell är en långmigrerande art som kan migrera till södra Frankrike (Dietz & Kiefer, 2018; de Jong m fl, 2020). Arten förekommer bara i området med enstaka inspelningar under hösten varför Calluna bedömer att det rör sig om migrerande individer. Trollpipistrell finns inte med på den svenska rödlistan. Bevarandestatusen för arten bedöms vara gynnsam i Sveriges boreala region och kontinentala region (Naturvårdsverket, 2020). Arten noteras i inventeringsområdet enbart med tre inspelningar under hösten. Calluna gör bedömningen att det rör sig om någon individ av trollpipistrell som passerade området under migration vid inventeringstillfället.

Dvärgpipistrell är mycket vanlig i södra Sverige, men förekommer även upp till Umeå (de Jong m fl, 2020). Arten jagar i alla typer av skogar och parker, men främst i gles lövskog (Ahlén, 2011; de Jong m fl, 2020). Dvärgpipistrell finns inte med på den svenska rödlistan. Arten bedöms ha en gynnsam bevarandestatus i Sveriges boreala region och kontinentala region (Naturvårdsverket, 2020). I insamlade data från autoboxar i inventeringsområdet är dvärgpipistrell den vanligaste arten jämfört med det totala antalet inspelningar. Den är inte vanligast under sommaren (reproduktionsperioden) men antalet inspelningar ökar med över 10 gånger under hösten (migrationsperioden), se bilaga 1 samt tabell 3 och 4. Det antyder att området är viktigt för arten under hösten då insektsproduktionen i landskapet minskar.

Gråskimlig fladdermus förekommer från Gävleborgs län och söderut, men har även rapporterats Västernorrland och Västerbotten (de Jong m fl, 2020). Arten jagar i olika öppna eller halvöppna habitat, såsom jordbruksområden, ångar, vid vatten och kring bebyggelse. På hösten kan man se gråskimlig fladdermus jaga inne i städer kring gatlampor och höghus, och höra hanarna sjunga för att hävda revir (Ahlén, 2011; Dietz & Kiefer, 2018; de Jong m fl, 2020). Gråskimlig fladdermus finns inte med på den svenska rödlistan. Arten bedöms ha en gynnsam bevarandestatus i Sveriges boreala region och kontinentala region (Naturvårdsverket, 2020). Arten har bara noterats med enstaka inspelningar spridda längs med hela den inventerade sträckan. Calluna har gjort bedömningen att arten inte har yngelkoloni i området men besöker området för jakt.

Vid mätning av fladdermusaktivitet som antalet förbiflygningar förekommer med marginal mer än dubbelt så många inspelningar under hösten som under sommaren. Detta kan tolkas som att det inventerade området har en betydelse på landskapsnivå när insektsproduktionen avtar i landskapet. Vattenmiljöer brukar vara attraktiva under sensommaren. Kanalens, Motala ströms, långsträckta bryn utgör sannolikt också ledlinjer i landskapet som fladdermössen använder vid förflyttning. Utfallet av inventeringen kan också tolkas som att det finns flera yngelkolonier i området och att årets ungar har börjat att flyga och bidra med aktivitet. Oavsett vilken förklaringen är påvisar data att det finns viktiga miljöer för fladdermöss i det inventerade området.

Den manuella inventeringen påvisar att den viktigaste delen av området är Kanalstråket med anslutande trädmiljöer och naturmark/fårbetesmarker. De delar av området som saknade fladdermöss vid besöken var det upplysta området kring fotbollsplanerna med omkringliggande hårdgjorda ytor, järnvägsområdet, och vidare norrut, den västra halvan av området som främst utgörs av villabebyggelse och flerfamiljshus. Vid studie av kartorna i inventeringen av boplatser (Nelms 2024) ger spridningen av potentiella boplatser en bra vägledning om vilka ytor som är viktigast för fladdermöss i området.

Området väster om järnvägen och stråket med flerfamiljshus längs med järnvägen är sannolikt av lågt värde för fladdermöss. En förklaringshypotes är att det förekommer olika typer av störningar för fladdermöss i detta västra område genom att belysning tränger undan fladdermöss, skötta trädgårdsmiljöer producerar färre insekter och genom att tågen genererar en del störande ultraljud vid inbromsning vid stationen. Det inventerade området har kontakt med ett större grönområde, Sjöbo-Knäppans naturreservat i Norr. Det innefattar miljöer utanför utredningsområdet som kan vara viktiga för fladdermöss tillsammans med sammanlänkningsområden med Vätterns och Borens stränder via Motala ström.

Inför det fortsatta arbetet rekommenderar Calluna att genomförd inventering av fladdermöss och boplatser analyseras tillsammans med den planerade exploateringen. Beroende på hur detaljplanen är utformad kan behov av fördjupade studier av förekomst av dammfladdermöss tillkomma.

Beroende på interaktion mellan planer och habitat för fladdermöss kan en artskyddsutredning bli aktuell för att arbeta fram skyddsåtgärder för fladdermöss.

4.1 Rekommendationer (generella)

Nedan presenteras generella förslag på hänsynstaganden av karaktären "tänk på detta". Förslagen kan utvecklas till skyddsåtgärder i en situation där en artskyddsutredning krävs.

Projektering

Inför projektering rekommenderas att byggplaner och genomförda inventeringar av fladdermöss och boplatser för fladdermöss analyseras tillsammans för att förutsäga eventuella konflikter.

- Så stor del som möjligt av befintliga trädbärande områden/skogsområden rekommenderas att lämnas kvar vid projektering då dessa områden utgör viktiga miljöer och "stepping stones" i landskapet. Framför allt bör träd och buskar som skapar strukturer för fladdermöss närmast vattendragen visas hänsyn liksom de boplatser som identifierats i boplatzinventeringen.
- Äldre träd eller grova träd bör lämnas eftersom de kan utgöra viloplats eller boplatser för fladdermöss.
- Träd som växer i anslutning till vattendragen eller i närheten av dessa bör visas stor hänsyn vid projektering.
- Undvik att planera in ljusföroreningar. Förutom en allmän återhållsamhet med stark belysning rekommenderas att vattenspeglar och möjliga boplatser inte belyses. En belysningsplan som både beaktar fladdermössens behov och människors behov föreslås som verktyg.
- Ihåliga träd som kan behöva avverkas bör återanvändas som hålträd.

Byggnation

- Kontrollera om lokaler fungerar som koloniplatser inför borttagande av hålträd.
- Bevara vattendragen intakta så att vattenspeglarna inte påverkas.
- Skydda skyddsvärda träd från att skadas av maskiner och liknande.
- Undvik stark belysning av vattenspeglar och skogsmiljöer under yngelperioden.

Drift

- Undvik belysning i områden nära skogspartier sommartid (eftersom de kan utgöra viktiga jaktområden eller koloniområden). Observera att under den mörka tiden på året november - mars finns inga förslag på restriktioner när det gäller belysning.
- Planera belysning så att inga potentiella boträd belyses eller att vattenytan vid vattensamlingar belyses. Det är också olämpligt att belysa miljöer där arter av släktena Pyotis och Plecotus kan förväntas uppträda. Fladdermöss reagerar olika på ljus. Några arter påverkas inte av barriäreffekter av ljus och andra påverkas starkt. Alla arter påverkas dock av ljus vid boplatser och vid vattenspeglar. t
- I områdets norra del, t.ex längs med vägen ned mot båtklubben, fårbetesmarken och längs med den nordöstra gränsen, finns platser med mycket lite eller ingen belysning. Det vore positivt för fladdermössen om det kan förbli så även i framtiden. Närheten till naturreservatet i öster förstärker sannolikt värdet av mörker i den här delen av området.

Referenser

- Ahlén, I. (2010). *Vindkraft kräver hänsyn till fauna och känslig natur*. Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskrift nr. 3, 2010, 22–27.
- Ahlén, I. (2011). *Fladdermusfaunan i Sverige. Arternas utbredning och status. Kunskapsläget 2011*. Flora och Fauna 106(2): 2–19.
- Art- och Habitatdirektivet. (1992). *Rådets direktiv 1992/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter* Arthur, L. & Lemaire, M. (2009). *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze (Collection Parthénon), Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 544 pp
- Blank, S., G. (2020). Riktlinjer för validering av fladdermusobservationer. SLU Artdatabanken, Uppsala. Version 2020-06-17.
- Baerwald, E. F., D'Amours, G. H., Klug, B. J. & Barclay, R., M., R. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* 18, R695-696.
- Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R. & Kerbiriou, C. (2018). Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. *Biological Conservation*, 226, 205-214.
- Ciechanowski, M., Sachanowicz, K. & Kokurewicz, T. (2007). Rare or underestimated? – The distribution and abundance of the pond bat (*Myotis dasycneme*) in Poland. *Lutra* 50 (2): 107-134.
- Ciechanowski, M., Zapart, A., Kokurewicz, T., Rusiński, M., Lazarus, M. (2017). Habitat selection of the pond bat (*Myotis dasycneme*) during pregnancy and lactation in northern Poland. *J. of Mamm.* 98: 232-245.
- Dietz, C. & Kiefer, A. (2018) *Bats of Britain and Europe*. Bloomsbury Wildlife, London.
- de Jong J. (2000). *Fladdermössen i landskapet*. Jordbruksverket edition. Pp 24.
- de Jong, J., Håstad, O., Victorsson, J. & Ödeen, A. (2019). *Aktivitet av fladdermöss och insekter vid ett vindkraftverk*. Vindval. Naturvårdsverket. Rapport 6702. December 2019.
- EUROBATS 2019: Kyheröinen, E.M., S. Aulagnier, J. Dekker, M.-J. Dubourg-Savage, B. Ferrer, S. Gazaryan, P. Georgiakakis, D. Hamidovic, C. Harbusch, K. Haysom, H. Jahelková, T. Kervyn, M. Koch, M. Lundy, F. Marnell, A. Mitchell-Jones, J. Pir, D. Russo, H. Schofield, P.O. Syvertsen, A. Tsoar (2019): *Guidance on the conservation and management of critical feeding areas and commuting routes for bats*. EUROBATS Publication Series No. 9. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 109 pp.
- EUROBATS 1994. Agreement on the Conservation of Bats in Europe, Treaty Series No. 9.
- Gaultier, S., P., Blomberg, A., S., Ijäs, A., Vasko, V., Vesterinen, E., J., Brommer, J., E. & Lilley, T., M. (2020). *Bats and wind farms: the role and importance of the Baltic Sea countries in the European context of power transition and biodiversity conservation*. Environmental Sciences and Technology.
- Haarsma A.J. & Siepel H. (2014). Group size and dispersal ploys: an analysis of commuting behaviour of the pond bat (*Myotis dasycneme*). *Canadian J. of Zoology* 92(1): 57-65.
- Haarsma, A.-J. & Tuitert, D.A.H. (2009). An overview and evaluation of methodologies for locating the summer roosts of pond bats (*Myotis dasycneme*) in the Netherlands. *Lutra* 52 (1): 47-64.
- IUCN (2020). *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2*. [online]. Tillgänglig: <<https://www.iucnredlist.org/search?query=Bats&searchType=species>> [2020-09-22]
- Naturvårdsverket (2009). *Handbok för artskyddsförordningen. Del 1-fridlysning och dispenser*. Handbok 2009:2.
- Naturvårdsverket (2015). *Undersökningstyp: Fladdermöss – linjetaxering*. Version 1:0, 2015-01-12. Programområde: Landskap. ISBN 978-91-620-0160-5. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket (2020). *Sveriges arter och naturtyper I EU:s art-och habitatdirektiv. Resultat från rapportering 2019. Till EU av bevarandestatus 2013–2018*. Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket (2021). *Undersökningstyp fladdermöss – artkartering*. Version 1:2, 2021-04-14. I: Programområde: Landskap, Skog, Jordbruksmark.Handledning för miljöövervakning. Naturvårdsverket.

- Nelms, J. (2024). *Eftersök av potentiella boplatser inför detaljplan – vid Kanalstråket med omgivning, Motala kommun 2024*. Calluna AB.
- Rodrigues, L.; et al (2015): *Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014*. EUROBATS Publication Series No. 6 (English nersion). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- Rydell, J., Engström, H., Hedenström, A., Kyed Larsen, J., Pettersson, J. & Green, M. (2011). *Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss – En syntesrapport*. ISBN 978-91-620-6467-9. Vindval. Naturvårdsverket, rapport 6467.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., Green, M. (2017). *Vindkraftens effekter på fåglar och fladdermöss – Uppdaterad syntesrapport 2017*. ISBN 978-91-620-6740-3. Vindval. Naturvårdsverket rapport 6740.
- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S., Green, M. (2018). *Nordfladdermus och barbastell – Hänsyn vid etablering och drift av vindkraftverk*. ISBN 978-91-620-6827-1. Vindval. Naturvårdsverket, Rapport 6827.
- Seiche, K. (2008). *Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006*. Report to Freistaat Sachsen. Landesamt für Umwelt und Geologie. <http://www.smul.sachsen.de/lflug>
- SLU Artdatabanken (2020). *Rödlistade arter i Sverige 2020*. SLU, Uppsala.
- Verboom, B., Boonman, A.M. & Limpens, H.J.G.A. (1999). Acoustic perception of landscape elements by the pond bat (*Myotis dasycneme*). *J. Zool. Lond.* 248: 59-66.

Bilaga 1. Registrerade artfynd

I tabellen nedan redovisas påträffade fladdermusarter på respektive autobox-lokal samt vid manuell slinginventering.

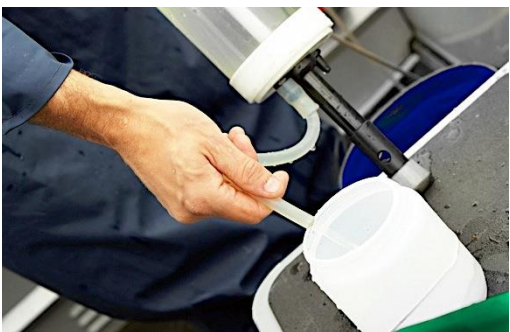
Förklaringar till tabellens rubriker och förkortningar:

ID = siffror anger autoboxens numrering (se figur 2). Metod = A.b. = autobox, B.l = Batlogger manuell inventering, D1000= manuell inventering (Arter: Mchi = obestämd fladdermus, Mmb = mustasch/taiga fladdermus, Mdau= vattenfladdermus, Mdas= dammfladdermus, Msp = obestämd *Myotis*-art, Enil = nordfladdermus, Esp= obestämd *Eptesicus*-art, Nnoc = större brunfladdermus, Nsp =obestämd *Nyctalus*-art, Nyctaloid = obestämd art av något av släktena *Eptesicus*, *Nyctalus* eller *Murinus*. Vmur= gråskikmig fladdermus, Pnat= trollpipistrell, Ppyg = dvärgpipistrell, Psp= obestämd pipistrellart.

ID	Datum	Tid	Metod	Mchi	Mmb	Mdau	Mdas	Msp	Enil	Esp	Nnoc	Nsp	Nyctaloid	Vmur	Pnat	Ppyg	Psp
1	20230619	20.00-06.00	A.b	1	1	62	49	20	0	0	21	2	0	0	0	17	1
1	20230620	20.00-06.00	A.b	7	0	19	23	17	2	0	32	0	0	0	0	0	0
1	20230816	20.00-06.00	A.b	5	2	4	0	0	8	0	18	1	1	0	0	26	19
1	20230817	20.00-06.00	A.b	14	1	45	4	0	39	0	56	20	2	2	1	46	17
2	20230619	20.00-06.00	A.b	0	0	3	0	0	36	0	9	2	0	0	0	8	5
2	20230620	20.00-06.00	A.b	0	0	1	0	1	22	0	19	3	1	1	0	11	2
2	20230816	20.00-06.00	A.b	9	15	15	0	0	11	0	18	8	5	0	0	123	16
2	20230817	20.00-06.00	A.b	11	4	11	0	0	14	0	18	10	7	0	2	57	10
3	20230619	20.00-06.00	A.b	0	1	2	0	0	151	0	9	3	2	0	0	2	0
3	20230620	20.00-06.00	A.b	2	0	1	0	0	103	0	19	6	1	0	0	3	0
3	20230816	20.00-06.00	A.b	6	17	55	0	0	0	0	0	4	0	0	0	190	101
3	20230817	20.00-06.00	A.b	23	2	15	0	2	1	0	1	3	1	1	0	30	174
4	20230619	20.00-06.00	A.b	3	1	0	0	1	6	0	2	2	0	0	0	0	0
4	20230620	20.00-06.00	A.b	1	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0
4	20230816	20.00-06.00	A.b	7	1	0	2	0	29	0	3	3	2	0	0	138	1

ID	Datum	Tid	Metod	Mchi	Mmb	Mdau	Mdas	Msp	Enil	Esp	Nnoc	Nsp	Nyctaloid	Vmur	Pnat	Ppyg	Psp
4	20230817	20.00-06.00	A.b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	0
5	20230619	20.00-06.00	A.b	2	0	9	0	0	37	0	10	2	1	1	0	43	0
5	20230620	20.00-06.00	A.b	2	4	6	0	0	45	0	19	2	0	0	0	34	0
5	20230816	20.00-06.00	A.b	12	3	6	0	0	3	0	2	5	0	0	0	216	18
5	20230817	20.00-06.00	A.b	7	0	6	0	0	1	0	6	5	1	0	0	150	12
6	20230619	20.00-06.00	A.b	2	0	0	0	0	76	0	12	16	6	1	0	0	0
6	20230620	20.00-06.00	A.b	1	0	0	0	0	37	0	15	23	2	1	0	3	0
6	20230816	20.00-06.00	A.b	3	0	2	0	0	3	0	0	4	0	0	0	29	29
6	20230817	20.00-06.00	A.b	4	0	3	0	0	0	0	0	4	1	0	0	11	26
7	20230619	20.00-06.00	A.b	0	1	2	0	1	0	0	109	16	0	0	0	7	0
7	20230620	20.00-06.00	A.b	3	3	0	0	0	0	0	49	3	0	0	0	11	0
7	20230816	20.00-06.00	A.b	32	21	11	2	0	7	0	55	10	5	0	0	126	11
7	20230817	20.00-06.00	A.b	19	5	5	1	0	0	0	23	6	5	0	0	100	17
8	20230619	20.00-06.00	A.b	2	0	0	0	0	11	0	208	11	0	1	0	9	0
8	20230620	20.00-06.00	A.b	2	0	0	0	0	19	0	200	2	0	0	0	22	0
8	20230816	20.00-06.00	A.b	22	3	34	2	6	5	0	85	10	6	0	0	282	26
8	20230817	20.00-06.00	A.b	22	3	79	0	1	12	0	85	14	2	1	0	338	4
9	20230619	20.00-06.00	A.b	0	0	0	0	0	1	0	1	5	1	0	0	8	0
9	20230620	20.00-06.00	A.b	0	0	1	0	0	2	0	0	4	2	0	0	8	0
9	20230816	20.00-06.00	A.b	104	23	9	1	0	21	2	242	285	63	0	0	330	49
9	20230817	20.00-06.00	A.b	39	5	10	1	3	10	0	104	64	19	0	0	214	39
	20230626 D1000x/		D1000	0	0	7	1	2	6	0	7	0	0	0	0	5	0

ID	Datum	Tid	Metod	Mchi	Mimb	Mdau	Mdas	Msp	Enil	Esp	Nnoc	Nsp	Nyctaloid	Vmur	Pnat	Ppyg	Psp
BL	BL20230619		B.I	0	10	102	1	0	65	1	3	2	4	0	0	20	3
BL	BL20230619		B.I	0	7	101	1	0	68	0	3	3	2	0	0	21	3
BL	BL20230626		B.I	2	6	72	1	2	11	0	54	0	0	0	0	16	0
BL	BL20230906		B.I	7	1	21	0	1	2	0	0	0	0	1	0	74	0
BL	BL20230906		B.I	2	3	19	0	3	3	0	0	0	0	1	0	70	0
Summa				378	143	738	89	60	871	3	1519	563	142	11	3	2817	583
Summa reproduktion				28	21	215	74	42	623	1	746	104	20	5	0	211	11
Summa migration				218	105	310	13	12	164	2	716	456	120	4	3	2425	569
Summa				246	126	525	87	54	787	3	1462	560	140	9	3	2636	580
Summa BL reproduktion				2	23	282	4	4	150	1	67	5	6	0	0	62	6
Summa BL migration				9	4	40	0	4	5	0	0	0	0	2	0	144	0
Summa BL tot				11	27	322	4	8	155	1	67	5	6	2	0	206	6
Andel (%) av alla inspelningar				4,8	1,8	9,3	1,1	0,8	11,0	0	19,2	7,1	1,8	0,1	0	35,6	7,4



Hemsida: www.calluna.se • E-post: info@calluna.se • Telefon växel: 013-12 25 75

Huvudkontor: Calluna AB, Linköpings slott, 582 28 Linköping