Länsstyrelsen
i Jönköpings län

Meddelande nr 2021:09

Miljöövervakning av fladdermöss i Sverige

Utvärdering av fladdermusdata 1999 - 2019

Miljöövervakning av fladdermöss i Sverige

Utvärdering av fladdermusdata 1999 - 2019

Meddelande nr 2021:09

Meddelande	nummer 2021:09
Författare	Johnny de Jong, SLU Centrum för biologisk mångfald
Medverkande i analysarbete	Henrik Thurfjell, SLU Artdatabanken
Kontaktperson	Marielle Gustafsson, Länsstyrelsen i Jönköpings län, 010 -22 36 372, marielle.gustafsson@lansstyrelsen.se
Webbplats	www.lansstyrelsen.se/jonkoping
Fotografier	Framsida. Vattenfladdermus, *Myotis daubentonii*. Foto: Johnny de Jong
ISSN	1101-9425
ISRN	LSTY-F-M—21/09--SE

© Länsstyrelsen i Jönköpings län 2021

1 Förord

Denna rapport är finansierad av Naturvårdsverket med utvärderingsmedel för gemensamma delprogram inom den regionala miljöövervakningen. Johnny de Jong på SLU Centrum för biologisk mångfald har genomfört utvärderingen och är författare till rapporten. Henrik Thurfjell på SLU Artdatabanken har arbetat fram en modell som har använts för de statistiska analyserna av fladdermusdata och även genomfört dessa. Sofia Blank på SLU Artdatabanken och Marielle Gustafsson på Länsstyrelsen i Jönköpings län har bistått med synpunkter och underlag under arbetets gång.

Innehållsförteckning

1 Förord 4
2 Sammanfattning 6
3 Inledning 8
3.1 Metodik inom den miljöövervakning som bedrivits hittills 9
3.2 Syftet med rapporten 10
4 Metodik 11
4.1 Statistisk bearbetning 11
4.1.1 Analyser av populationstrender baserat på autobox-data med hjälp av GAMM (generalized additive mixed models) 11
4.1.2 Analyser av populationstrender baserat på manuell inventering baserat på kvantitativa data 12
4.1.3 Analyser av populationstrender baserat på manuell inventering med hjälp av binomialt linjära modeller 12
5 Resultat 13
5.1 Utbredningen hos olika arter 13
5.2 Förändring av populationsstorlek, analyser med hjälp av autoboxdata 14
5.3 Förändring av populationsstorlek, analyser med hjälp av manuella data 16
5.4 Förändring av populationsstorlek – förekomst eller icke förekomst av olika arter 19
6 Diskussion 20
6.1 Utbredningen hos olika arter 20
6.2 Förändring av populationsstorlek baseras på index 21
6.3 Kan vi dra några slutsatser om populationsförändringar med nuvarande data? 21
6.4 Vad behöver förändras för att få fram trender på sikt? 22
6.5 Biogeografisk uppföljning 23
6.6 Andra metoder 23
6.7 Slutsatser 24
7 Referenser 25
8 Bilaga 1. Standard för autoboxar 27

2 Sammanfattning

Övervakningen av fladdermöss inleddes i början på 1980 – talet i delar av Sverige. Sedan dess har både metodik och teknik utvecklats och bidragit till att kunskapen om fladdermössen i Sverige har ökat betydligt. Övervakningen sker inom de tre olika verksamheterna regional miljöövervakning, biogeografisk uppföljning och områdesvis uppföljning. Resultaten från övervakningarna är en viktig del i Naturvårdsverkets rapportering till EU enligt artikel 17 i art- och habitatdirektivet. Rapporteringen innehåller bland annat information om fladdermusarternas utbredning och populationsförändringar.

År 2020 fick Länsstyrelsen i Jönköpings län regionala utvärderingsmedel från Naturvårdsverket för att utvärdera och analysera fladdermusdata som har samlats in under perioden 1999 – 2019. Utvärderingen syftar till att ta reda på om data som har samlats in från befintlig övervakning kan användas för att få fram populationstrender för fladdermusarterna samt om så inte är fallet, vad som behöver justeras för att det ska bli möjligt i framtiden. Övervakningen har hittills varit designad på ett sätt som bidrar till att öka kunskapen om fladdermusarternas utbredning. Eftersom inventeringarna inte har syftat till att få fram data som visar på eventuella populationsförändringar kan vi inte heller förvänta oss att kvalitén på data är tillräcklig för sådana analyser.

Resultaten visar att miljöövervakningen har fungerat mycket bra för att öka kunskapen om fladdermusarternas utbredning. Det finns inga tecken på minskad utbredning hos någon art, varken inom ramen för miljöövervakningen eller i andra inventeringar. Tvärtom har utbredningen ökat för flera arter.

Data som har samlats in i övervakningarna genomförda sedan år 1999 har bearbetats och analyserats med hjälp av GAMM (generalized additive mixed models) för att försöka få fram populationstrender baserat på autobox-data. Denna analys visade sig fungera bäst för nordfladdermus, större brunfladdermus, dvärgpipistrell, trollpipistrell och brunlångöra. Analyserna visar inte på vare sig en positiv eller negativ trend för hela tidsperioden, men däremot finns positiva och negativa trender inom perioderna.

Kvantitativa data från den manuella inventeringen har använts som underlag för en korrelationsanalys (Pearson correlation) för att se om det går att få fram populationstrender för några av arterna. Manuella data för arter som är lätta att hitta och artbestämma (nordfladdermus, brunlångöra, trollpipistrell, större brunfladdermus och dvärgpipistrell) analyserades från år 1999 till år 2019. Av dessa visade trollpipistell och större brunfladdermus en signifikant positiv trend.

Slutligen har det genomförts analyser baserat binomialt linjära modeller, även här med syftet att få fram populationstrender. Man kan kombinera autoboxdata och manuella data, men bara under den period som båda metoderna används, eftersom sannolikheten att hitta arter är mycket större med autoboxdata. Alternativt baserar man analysen på bara en av metoderna. Metoden fungerar dåligt för de allra vanligaste arterna, och för de mest sällsynta arterna, men skulle kunna fungera för halvvanliga arter.

Baserat på de resultat som har samlats in sedan år 1999 så är det svårt att dra säkra slutsatser om populationstrender. Men analyserna med hjälp av data från autoboxarna ser ändå lovande ut och med en del förändringar och längre tidsserier kommer vi på sikt att kunna

få fram ett bättre underlag för att få fram populationstrender. Den främsta anledningen till att det inte går redan nu är dels att autoboxarna inte funnits så länge, men också att inventeringarna inte riktigt varit designade för att klara det. Med följande justeringar kan vi snabbare få fram populationstrender:

- Inventeringar bör genomföras varje år på ett antal fasta lokaler.
- Ju fler lokaler desto bättre. Optimalt vore att ha minst 30 - 50 lokaler inom varje biogeografisk region.
- Fler lokaler är viktigare än många autoboxar per lokal. Om man använder många autoboxar per lokal så bör det i så fall motiveras med att det ökar chansen att upptäcka sällsynta arter på lokalen.
- Autoboxarna bör placeras på exakt samma ställe och med mikrofonen riktad åt samma väderstreck varje år.
- Man bör inventera under samma tidsperiod varje år och samma tid på dygnet.
- Man bör använda samma autobox-inställningar varje år (bilaga 1).
- För att öka möjligheten att upptäcka förändringar i utbredningsområdet bör fler lokaler i utkanten av utbredningsområdena inventeras.
- Den manuella inventeringen kan förbättras genom mer och bättre information i samband med inspelningar av sällsynta arter. Denna information bör spelas in i samband med observationen och bifogas till valideringsgruppen för fladdermöss.
- Vid den manuella inventeringen bör man bli noggrannare vid uppskattning av antalet individer av de halvvanliga arterna.
- Fortsatta inventeringar i de mest artrika områdena i södra Sverige är viktiga för att kartlägga våra mest sällsynta arter, men man bör överväga att inkludera fångst och märkning med radiosändare för arterna Bechsteins fladdermus, nymffladdermus, större musöra och grålångöra.
- Miljöövervakningen bör kompletteras med kolonisök och fångst av våra två svårbestämda arter inom släktet *Myotis*, mustaschfladdermus och taigafladdermus.

3 Inledning

Övervakning av fladdermöss påbörjades redan på 1980-talet, fast i ganska begränsad skala. Några län som började tidigt var Skåne, Gotland, Uppsala, Stockholm och Västmanland, men av dessa är det bara Gotland som fortsatt kontinuerligt med regional miljöövervakning, dock med ganska glesa intervall (Ahlén 1998, 2009; de Jong & Ahlén, 1996; de Jong et al., 1997; de Jong & Gertz, 2001; Gerell & Lundberg, 1996; Gertz, 2000; Gylje, 2003; Hedenbo, 2005). Även Kalmar län, Gävleborgs län och Värmlands län har genomfört fladdermusinventeringar (Ahlén, 1997; Fargo, 2008; Lötberg & Wahlström, 2009; Johansson, 2010). Östergötland började år 1995 och har fortsatt inventera årligen inom den regionala miljöövervakningen ända sedan dess (Claesson et al., 2004). Från år 1999 har den regionala miljöövervakningen pågått kontinuerligt i Jönköpings län (Blank et al., 2008; de Jong, 1999; Länsstyrelsen, 2018; Länsstyrelsen 2021). Efter år 2014, då biogeografisk uppföljning startade och år 2016 då uppföljning av fladdermöss i Natura 2000 – områden påbörjades, har inventeringsvolymen ökat avsevärt, samtidigt som metodiken stramats upp och förtydligats.

Det finns ett antal fördelar med att använda fladdermöss inom miljöövervakningen. Fladdermössen är en bra indikator på en viktig faktor inom all naturvård, nämligen produktionen av insekter. Att mäta produktion av insekter är för övrigt ganska svårt och dyrt, men med hjälp av fladdermöss som indikator kan det fungera bra (Gonsalves et al., 2013). Fladdermössen är dessutom en indikator på insektsproduktionen på landskapsnivå, vilket är det mest relevanta måttet. Det är inte möjligt att bibehålla en hög insektsproduktion överallt eftersom brukande och exploateringar påverkar insektsproduktionen. Däremot skulle det kunna vara möjligt att bibehålla en hög produktion i landskapet som helhet. Korrelationen mellan insektsabundans och fladdermusaktiviteten är dock inte alltid självklar. Andra faktorer spelar in också och det finns en variation mellan arter (Todd & Waters, 2017). Vissa fladdermusarter kräver hög konnektivitet mellan olika födosöksområden och kan därmed fungera som indikatorer på fungerande grön infrastruktur (de Jong, 1995; Ekman & de Jong, 1996; Kammonen, 2015). Det finns emellertid också en del svårigheter med att använda fladdermössen i miljöövervakningen (Braun de Torres et al., 2017; Meyer 2015; Whiby et al., 2014). Eftersom de rör sig över stora områden och effektivt lokaliserar platser där insektstätheten är hög så blir det också stor variation i aktiviteten från plats till plats. Om man mäter aktiviteten med en automatisk inspelningsutrustning, en så kallad autobox, så kan man ha flera hundra registreringar under några nätter, medan det i princip kan vara noll aktivitet på samma plats en vecka senare. Insektsförekomsten styr i hög grad aktiviteten, men det kan också finnas andra faktorer som påverkar. Om till exempel en koloni råkar flytta på sig någon kilometer så blir antalet registreringar helt annorlunda. Aktiviteten varierar alltså i både tid och rum, vilket ställer specifika krav på provtagningen och provstorleken.

Under de drygt 20 år som miljöövervakningen har pågått årligen så har det hänt väldigt mycket när det gäller teknikutveckling och kunskapsläget. Den automatiska övervakningen med hjälp av autoboxar har revolutionerat inventeringstekniken och medfört att betydligt fler sällsynta arter påträffas nu än tidigare. Antalet inventerare har ökat avsevärt, liksom kompetensen hos inventerarna. Möjligheterna att artbestämma med ljudanalys har också förbättrats. Allt detta är positivt, men samtidigt bygger miljöövervakning på att förutsättningarna är desamma år efter år. Hur ska man kunna skilja på ifall fladdermössens populationsstorlek har vuxit, eller om ökningen av antalet observationer beror på teknikutvecklingen? Miljöövervakningen i sig är en viktig bidragande orsak till den positiva utvecklingen

av fladdermusarbetet. Alla inventeringar som sker i statlig regi med höga krav på kompetens har gjort att olika företag har kunnat satsa på fladdermöss.

Det finns flera syften med miljöövervakningen. Ett övergripande syfte är att upptäcka faktorer som bidrar till negativ påverkan på miljön, till exempel förekomst av föroreningar eller brukningsmetoder som medför utarmning av arter och biotoper. I praktiken är det mest arter och biotoper som studeras. Övervakningen av fladdermöss har haft två huvudsyften, nämligen att:

1. Följa upp hur utbredning av olika arters populationer förändras
2. Följa upp trender på ändringar av olika arters populationsstorlekar

Resultaten från övervakningarna används som underlag i rapporteringen till EU enligt artikel 17 i art- och habitatdirektivet. Rapporteringen innehåller bland annat information om fladdermusarternas populationsförändringar.

Syftet med den här rapporten är att undersöka hur väl miljöövervakningen av fladdermöss har uppnått detta syfte hittills, och att föreslå förbättringar för att öka precisionen framöver.

3.1 Metodik inom den miljöövervakning som bedrivits hittills

Länsstyrelsen i Jönköping samordnar det gemensamma delprogrammet för fladdermöss, det vill säga övervakningen av fladdermöss i Sverige (Länsstyrelsen, 2020). Detta inkluderar den regionala miljöövervakningen som utförs av olika län, den biogeografiska uppföljningen som är en nationell uppföljning och områdesvis uppföljning som handlar om att bevaka Natura 2000 – områden med arttillägg för några fladdermusarter. Olika län har arbetat efter varierande syften, men det viktigaste har nog varit att få kunskap om vilka fladdermusarter som finns i länet, dessa arters utbredning och vilka lokaler som är mest värdefulla. Att uppskatta populationsstorlek eller att mäta populationstrender har inte varit det viktigaste. Detsamma gäller biogeografisk uppföljning och områdesvis uppföljning, som också haft fokus på förekomst av arterna vid sitt upplägg. Därför blir det lite orättvist att nu undersöka ifall miljöövervakningen nått sitt syfte med avseende på populationstrender. Eftersom inventeringarna inte varit designade för det syftet så är det givetvis inte heller så enkelt att avläsa några populationstrender. Metodiken har varit högst varierande både mellan och inom län. Några län har använt linjetaxering med bil (Skåne och Gotland), men med helt olika design, och med ganska vaga metodikkrav. Vissa län har även använt linjetaxering till fots. Inget län har använt samma inventeringslokaler varje år, utan man har växlat mellan olika lokaler och återkommit till samma lokaler med några års mellanrum. Besökstiderna och utrustningen har varierat, liksom antalet besök per lokal och år. Allt detta fungerar bra så länge som det bara handlar om att hitta arter och kartlägga utbredningen, men det blir mycket problematiskt om man vill upptäcka populationstrender.

Miljöövervakningen av fladdermöss i Sverige har nu blivit ganska omfattande. Data från övervakning i 14 län och data från undersökningar i mer än 300 olika lokaler har använts i utvärderingen. Från och med år 2021 har lokalnätet utökats ännu mer eftersom ytterligare

tre län deltar i den regionala miljöövervakningen: Västerbotten, Västernorrland och Södermanland.

3.2 Syftet med rapporten

Det är av stor betydelse att miljöövervakningen inte bara används för att kartlägga olika arters utbredningsområden, utan att vi också kan använda data för att dra slutsatser om populationsutvecklingen hos arterna. Syftet med den här rapporten är därför att ta reda på ifall vi med de data som tagits fram hittills kan beräkna populationstrender. Om så inte är fallet, vad behöver justeras för att det ska bli möjligt i framtiden? Rapporten inkluderar endast data som är insamlat med Artkarteringsmetoden (Naturvårdsverket, 2021).

4 Metodik

Den här rapporten baseras på resultatet från övervakningen från år 1999 - 2019. I detta ingår den regionala miljöövervakningen som bedrivits i Jönköpings län, Gotlands län och i Östergötlands län, biogeografisk uppföljning och områdesvis uppföljning.

I Jönköpings län baserades övervakningen på en strategi som togs fram år 1999 (de Jong, 1999) och övervakningen påbörjades samma år. De första åren användes endast handburen ultraljudsdetektor, men autoboxar infördes successivt från år 2011. Det finns alltså en obruten serie med inventeringar under 20 år från Jönköping. Under varje år har mellan 8 och 50 lokaler inventerats. Från de cirka 200 lokalerna som besöktes under de inledande åren är det numer 46 stycken som inventeras med några års mellanrum. Upplägget av övervakningen i Östergötlands län påminner om det i Jönköpings län där cirka 40 – 50 av lokaler har valts ut för återkommande övervakning. Övervakningen i Gotlands län skiljer sig åt genom att alla lokaler inventeras vid samma tillfälle med några års intervall.

Totalt omfattas 1 lokal i Blekinge (inventerad år 2016 och år 2018), 17 lokaler på Gotland (inventerade år 2014 och 10 av dem år 2018), 7 lokaler i Halland (inventerade år 2011, 2014 - 2019), 201 lokaler i Jönköpings län (inventerade sedan år 1999), 10 lokaler i Kronoberg (inventerade 2014 - 2019), 21 lokaler i Skåne (inventerade 2015 - 2019), 2 lokaler i Uppsala (inventerade år 2014, 2016, 2018), 1 lokal i Värmland (inventerad år 2015, år 2017 och år 2019), 1 lokal i Västmanland (inventerad år 2017 och år 2019), 3 lokaler i Västra Götaland (inventerade år 2005 och 2014 - 2019), 53 lokaler i Östergötland (inventerade år 2014 - 2019), 1 lokal i Västernorrland (inventerad år 2015), 4 lokaler i Kalmar län (inventerade år 2016) och 1 lokal i Gävleborgs län (inventerad år 2018). I några fall täcker lokalerna ganska stora geografiska områden (till exempel Valle i Västra Götaland), och har då blivit uppdelade i flera lokaler i analysen.

4.1 Statistisk bearbetning

Framtagande av analysmodeller och den statistiska bearbetningen av fladdermusdata har utförts av Henrik Thurfjell, SLU Artdatabanken (Thurfjell, 2021).

4.1.1 Analyser av populationstrender baserat på autobox-data med hjälp av GAMM (generalized additive mixed models)

Ett unikt id har skapats för varje inventeringsplats (autoboxplacering) genom att avrunda x- och y-koordinaten till närmaste 50 meter, och sedan kombinera med närliggande lokaler. Data som samlats in med andra metoder än autoboxar sorterades bort. Om en art aldrig har påträffats på en lokal så sorteras lokalen bort för just den arten. Om arten däremot har påträffats vid ett tillfälle så räknas alla inventeringstillfällen in även om arten inte påträffas (0-observationer) vid övriga tillfällen.

Data analyseras sedan i en additiv linjär regression det vill säga att trendlinjen kan brytas om arten först ökar för att sedan minska. I regressionen används familjen quasiposisson eftersom data inte är normalfördelat. Platsen (och även året) behandlas som en så kallad

”random effect” det vill säga vi förväntar oss att resultatet på en plats eller år bör vara repeterbara och mer lika varandra än resultatet på en annan plats eller år. Om trenden skattas till tex +30 procent över tio år spelar det ingen roll om lokalerna beräknas ha 10 eller 1000 fladdermöss från början, i och med att de har ”plats” som en random effect, i det här fallet med ett random intercept. Resultatet blir en skattad trend för den tidsperiod vi väljer, men med brasklappen att detta speglar förändringen på de inventerade platserna, inte i landet som helhet, då vi inte känner till deras representativitet. Metoderna har egentligen utvecklats för svensk fågeltaxering (Knape, 2016), men är användbara även här.

4.1.2 Analyser av populationstrender baserat på manuell inventering baserat på kvantitativa data

Den manuella inventeringen har genomförts varje år under mer än 20 år och det finns därmed en lång tidsserie. Varje lokal har inte inventerats årligen utan med några års mellanrum. Vid den manuella inventeringen noteras antal individer. Man får alltså åtminstone en ungefärlig kvantitativ bedömning. Data har använts som underlag för en korrelationsanalys (Pearson correlation) för några av arterna där det finns pålitliga data.

4.1.3 Analyser av populationstrender baserat på manuell inventering med hjälp av binomialt linjära modeller

Allt data som skapas ovan omvandlas till nollor och ettor. I denna analys används bara data som samlats in med hjälp av handhållen detektor, medan andra metoder filtreras bort. Data omvandlas till 1 (= förekomst av arten) eller 0 (= icke förekomst av arten).

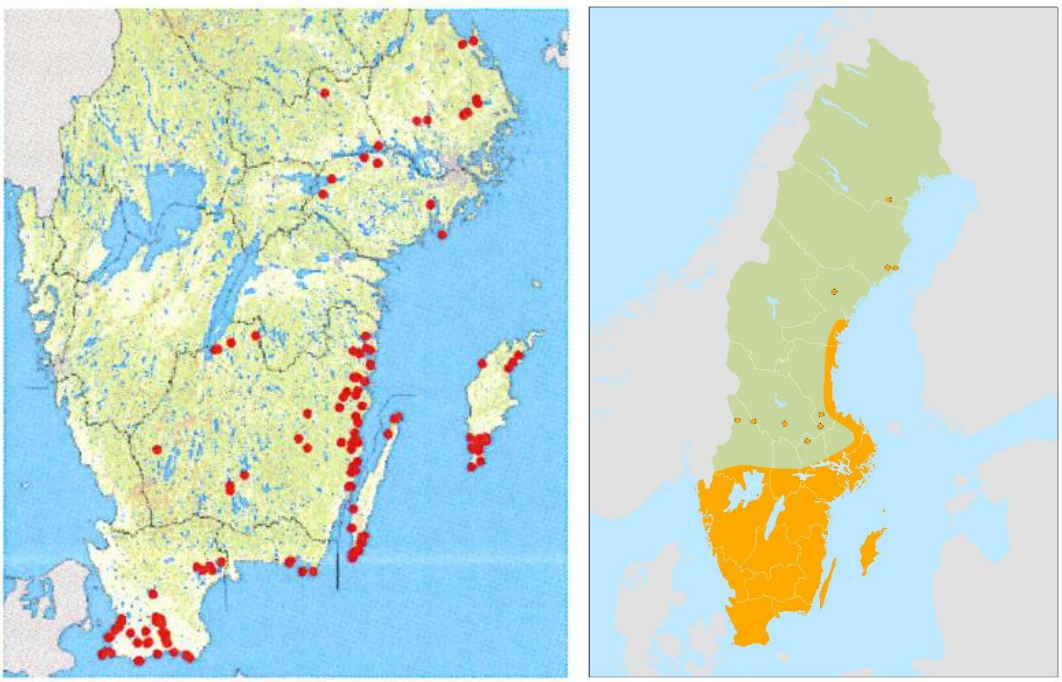
Data analyseras sedan i en binomial linjär mixad modell (BLMM) med plats och år som random effects. I princip är det samma modell som ovan, men den ger inte möjligheter att bryta linjen. I stället tittar vi på resultatet i ett diagram med medelvärden per år, för att undersöka om det är ett rimligt antagande. Med längre tidsserier vore det möjligt att det skulle gå att analysera data med additiva modeller, men i dagsläget verkar underlaget inte hålla för det.

5 Resultat

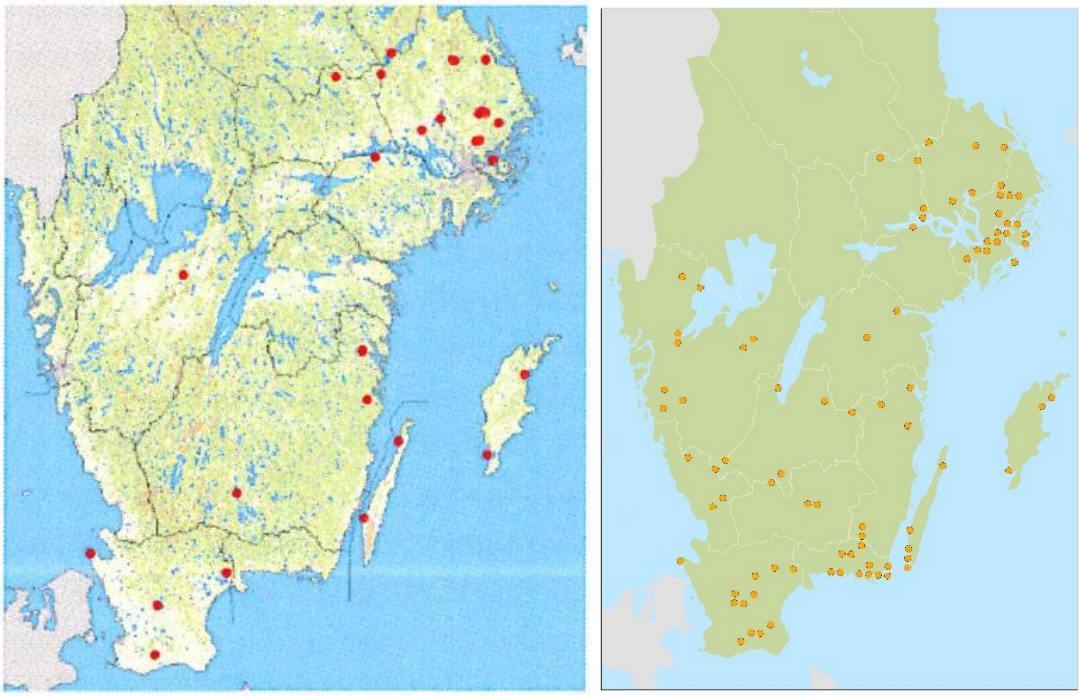
De förändringar av utbredningsområdena för fladdermöss som visas här är baserat på data från övervakningen inom det gemensamma delprogrammet och övriga data från till exempel Artportalen (Fig. 1, 2). Beräkningar av populationsförändringar baseras på autoboxdata från det gemensamma delprogrammet av fladdermöss (data från Jönköping, Östergötland och Gotland samt biogeografisk uppföljning och områdesvis uppföljning). Dessutom presenteras en mer regional analys av data från Jönköpings län där både manuell inventering och autoboxdata använts.

5.1 Utbredningen hos olika arter

Att påvisa förekomst av en art på en lokal är det enda som krävs för att undersöka utbredningen. Tack vare det relativt stora antalet inventeringslokaler som ingår i övervakningen, åtminstone i södra Sverige, så har resultaten från övervakningen fungerat mycket bra för att kartlägga utbredningen. Utbredningsmönstret är också kopplat till populationsutvecklingen. En minskad utbredning innebär oftast också en minskad populationsstorlek. Det finns inga tecken på minskad utbredning hos någon art, varken inom ramen för övervakningarna inom det gemensamma delprogrammet eller i andra inventeringar. Tvärtom har utbredningen ökat för flera arter (Fig. 1, 2). Om man vill ha belägg för detta kan man jämföra utbredningskartorna i Ahlén (2004) med de Jong et. al. (2020). Skillnaderna är tydlig hos vanliga arter som vattenfladdermus, fransfladdermus och trollpipistrell, men också hos sällsynta arter som större musöra, dammfladdermus, sydfladdermus, sydpipistrell och mindre brunfladdermus. Det finns för närvarande inte någon indikation på minskat utbredningsområde för någon art.



Figur 1. Utbredningsområdet hos trollpipistrellen har ökat avsevärt. Kartan till vänster visar utbredningsområdet år 2004 (Ahlén, 2004) och till höger visas utbredningen år 2020 (de Jong et.al, 2020). Arten är fortfarande vanligast i södra och sydöstra Sverige, men finns nu i ett sammanhängande utbredningsområde i hela Götaland, södra Svealand och en bra bit upp längs med Norrlandskusten.

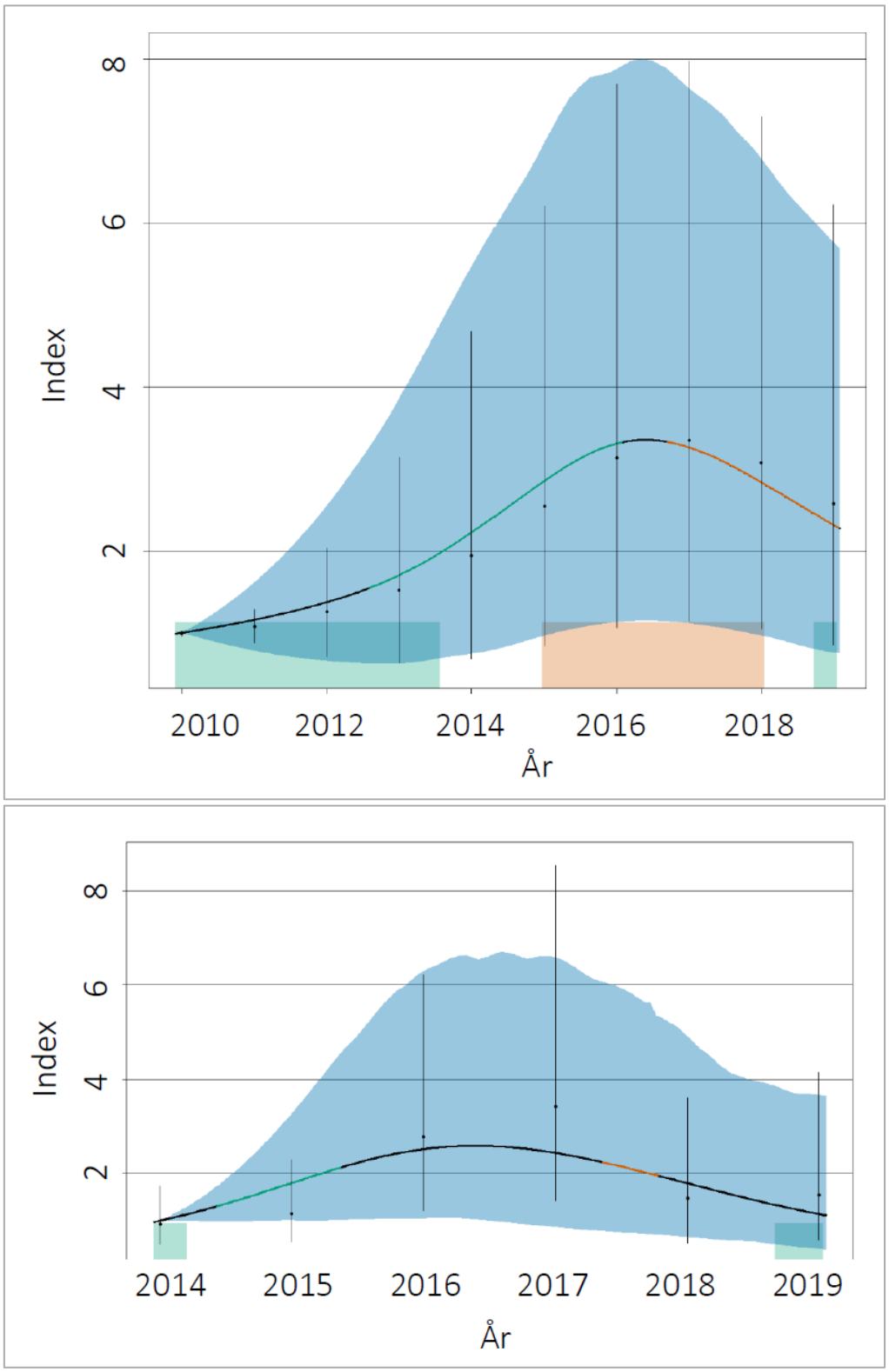


Figur 2. Utbredningsområdet hos dammfladdermus år 2014 (till vänster, Ahlén 2004) och år 2020 (till höger, de Jong et.al, 2020) har ökat avsevärt. De allra flesta nya lokaler har tillkommit under de senaste åren.

5.2 Förändring av populationsstorlek, analyser med hjälp av autoboxdata

Manuella inventeringar med handhållen detektor är bra för kvalitativa studier, men fungerar inte så bra för att beräkna populationsstorlek. Resultat med enbart handhållen detektor visas nedan och diskuteras utförligare i diskussionsdelen. Den här analysen baseras i stället på autoboxar, vilket dock medför att tidsserien inte blir så lång. Data från år 2010 till år 2019 har använts.

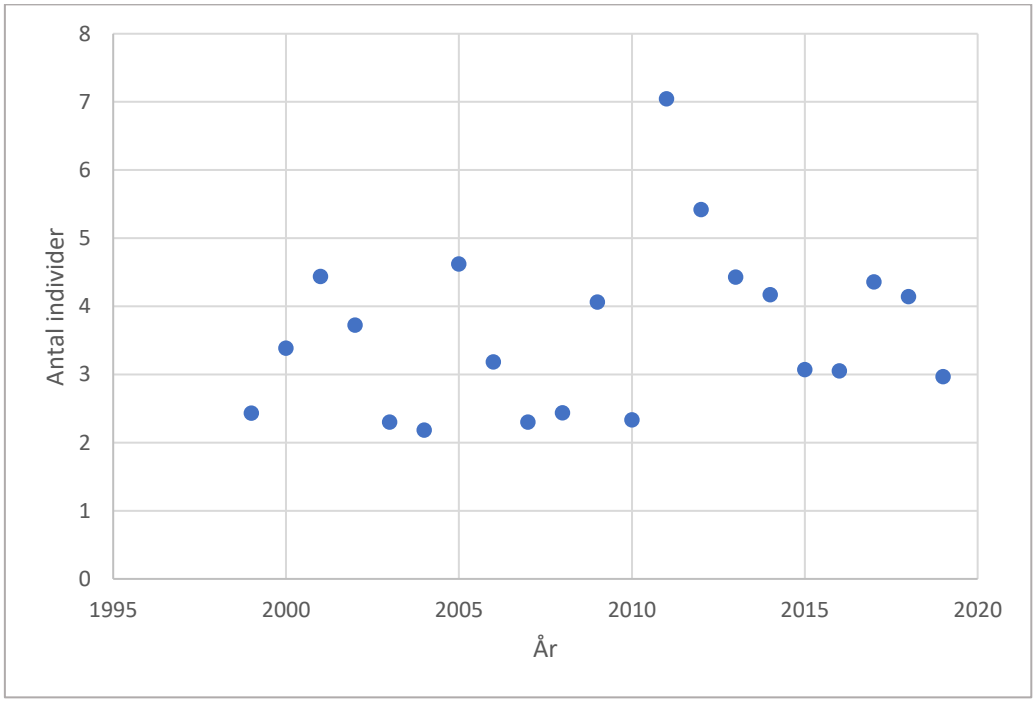
För att få fram tillförlitliga trender krävs ett ganska stort antal lokaler, årliga inventeringar och ganska många observationer av arten. Dessutom bör inventeringen vara genomförd på exakt samma sätt varje år med samma autoboxplaceringar och inställningar. Metodiken fungerar därmed inte så bra för de mest sällsynta arterna. Inventeringar med autoboxar baseras endast på ljudanalyser och det är därmed risk för sammanblandning av vissa arter, framför allt arter inom släktet *Myotis*. De arter som fungerar bäst för metoden visade sig vara nordfladdermus (Fig. 3 a), större brunfladdermus, dvärgpipistrell, trollpipistrell och brunlångöra (Fig. 3b). Inte i något fall kunde en positiv eller negativ trend påvisas för hela tidsperioden. Däremot finns positiva och negativa trender inom perioderna.



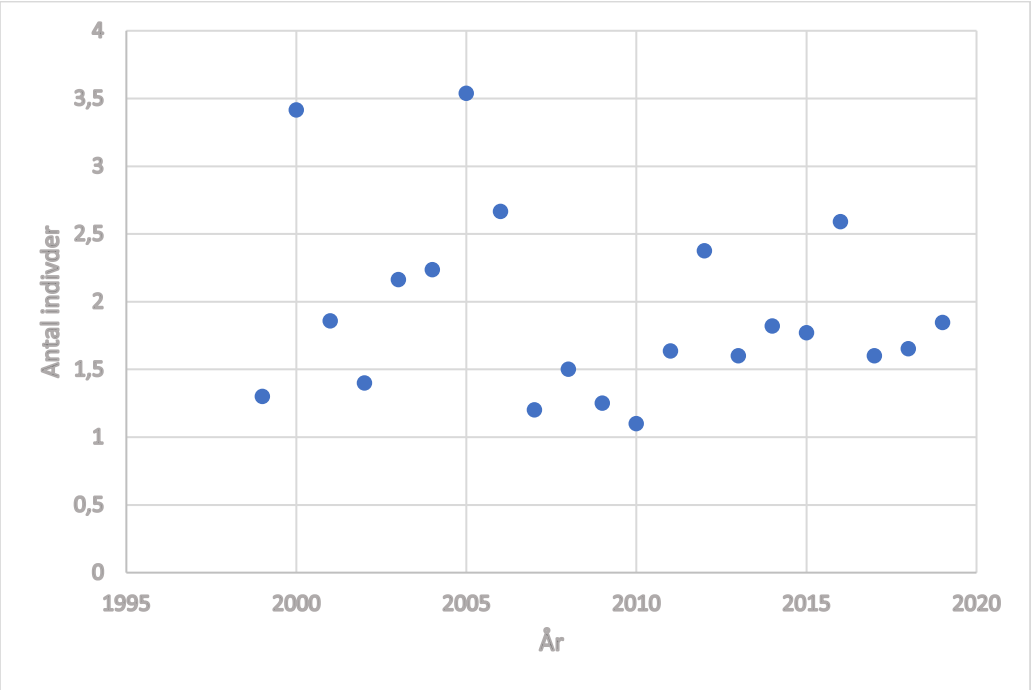
Figur 3 a och 3 b. Antalet observationer av nordfladdermus från 2010 - 2019 (3 a: översta diagrammet) och antalet observationer av brunlångöra från 2014 – 2019 (3 b: nedersta diagrammet) baserat på autoboxdata. Autoboxdata är korrigerat så att närliggande autoboxar ingår i samma lokal. Linjen är ett skattat värde, lodräta streck visar årlig varians, det blå fältet visar konfidensintervallet. Den gröna delen av strecket visar en signifikant uppgång, det röda visar en signifikant nedgång, men under perioden som helhet finns inte någon trend.

5.3 Förändring av populationsstorlek, analyser med hjälp av manuella data

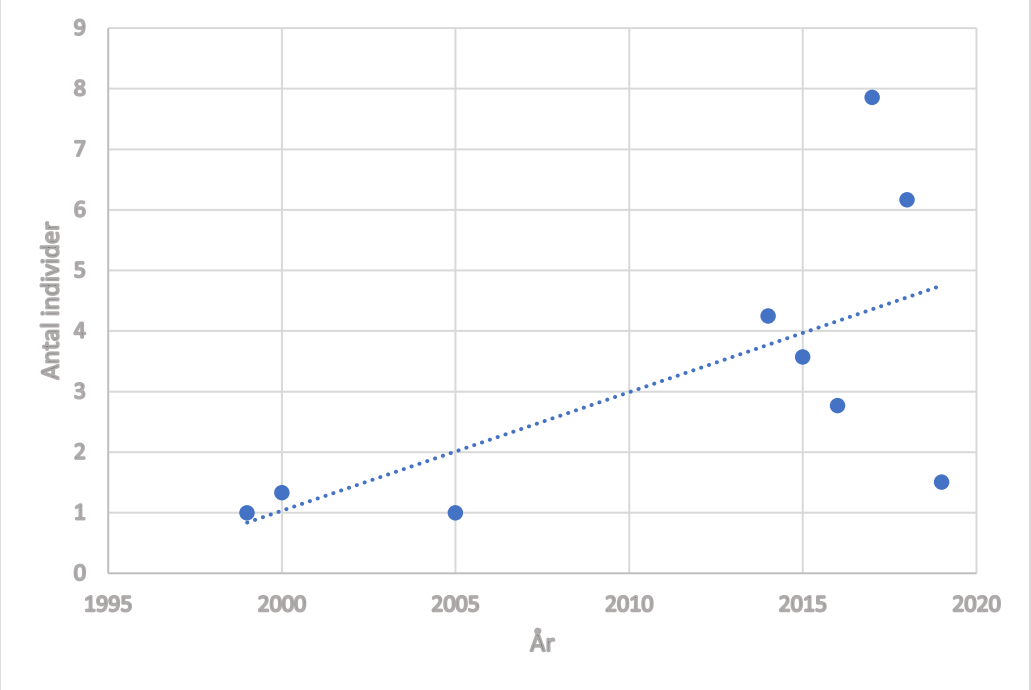
Om man ska få en längre tidsserie så måste man alltså jobba med manuella data. Att kombinera manuella data med autoboxdata fungerar inte eftersom det är så stor skillnad i metodik. Manuella data analyserades från år 1999 till år 2019 baserat på hela datasetet. Det blir alltså en tidsserie på 21 år. Antalet observerade individer per art och inventeringstillfälle beräknades. Att vi valde per inventeringstillfälle i stället för per lokal beror på att vissa lokaler har besökts vid många tillfällen och det kan ha varit stora skillnader mellan åren. Bara lokaler där arten har påträffats är medräknade. Detta eftersom lokalerna har varit utvalda i stället för utslumpade. Denna analys gjordes bara med arter som är lätta att hitta och säkert artbestämma med manuell detektor, nämligen nordfladdermus, brunlångöra, trollpipistrell, större brunfladdermus och dvärgpipistrell (Fig. 4- 8). Av dessa visade trollpipistell och större brunfladdermus en signifikant positiv trend.



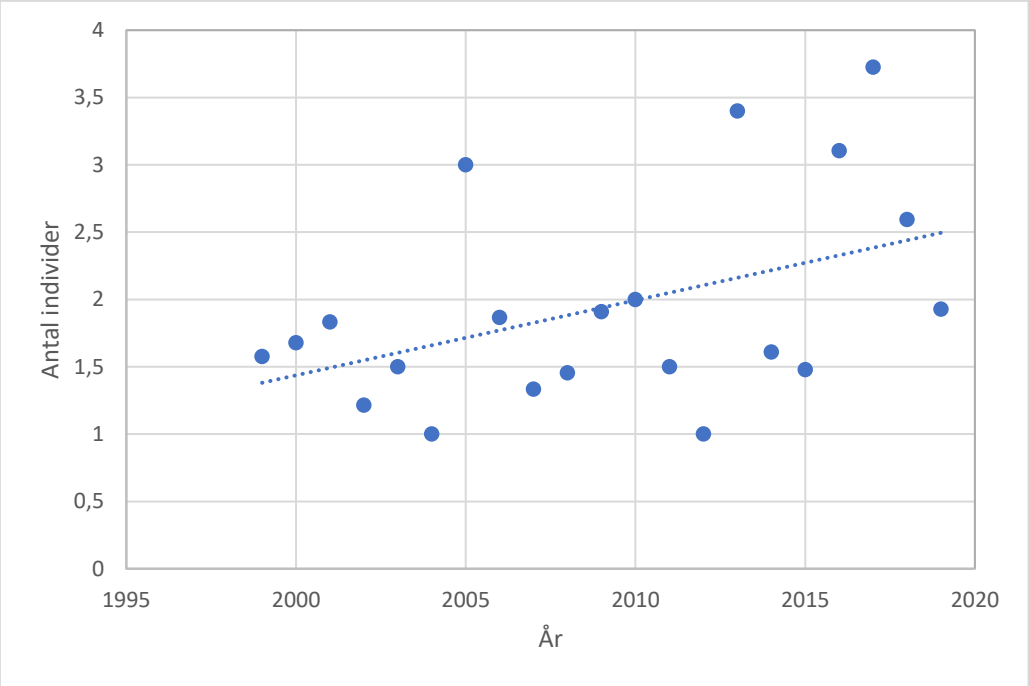
Figur 4. Antal individer av nordfladdermus per besök vid manuell inventering. Ej signifikant trend.



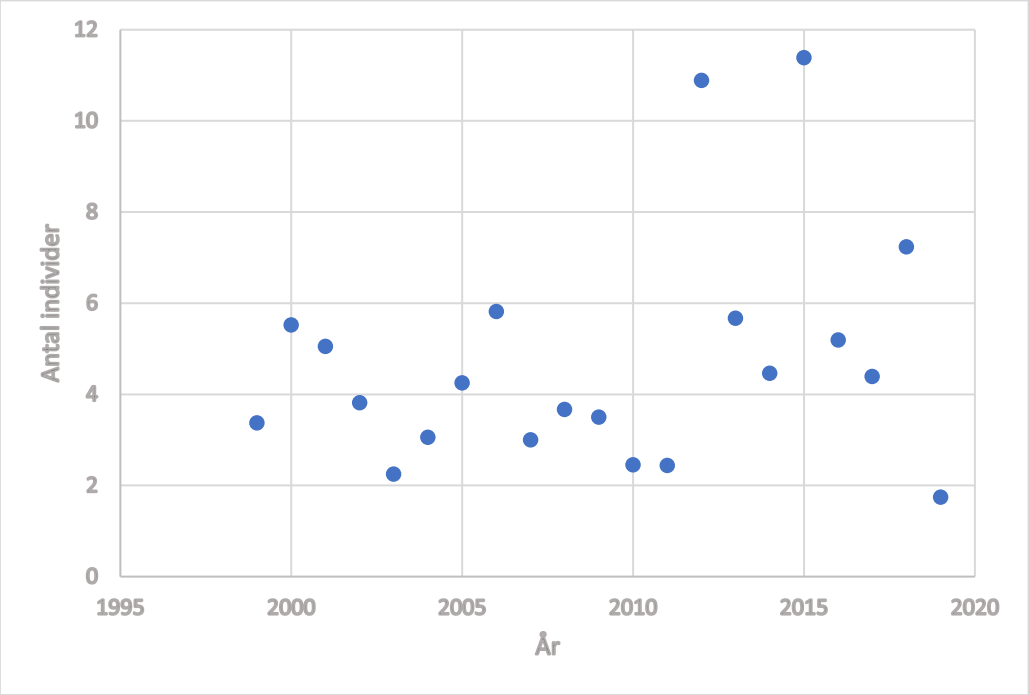
Figur 5. Antal individer av brunlångöra per besök vid manuell inventering. Ej signifikant trend.



Figur 6. Antal individer av trollpipistrell per besök vid manuell inventering. Pearson correlation, $p<0.01$



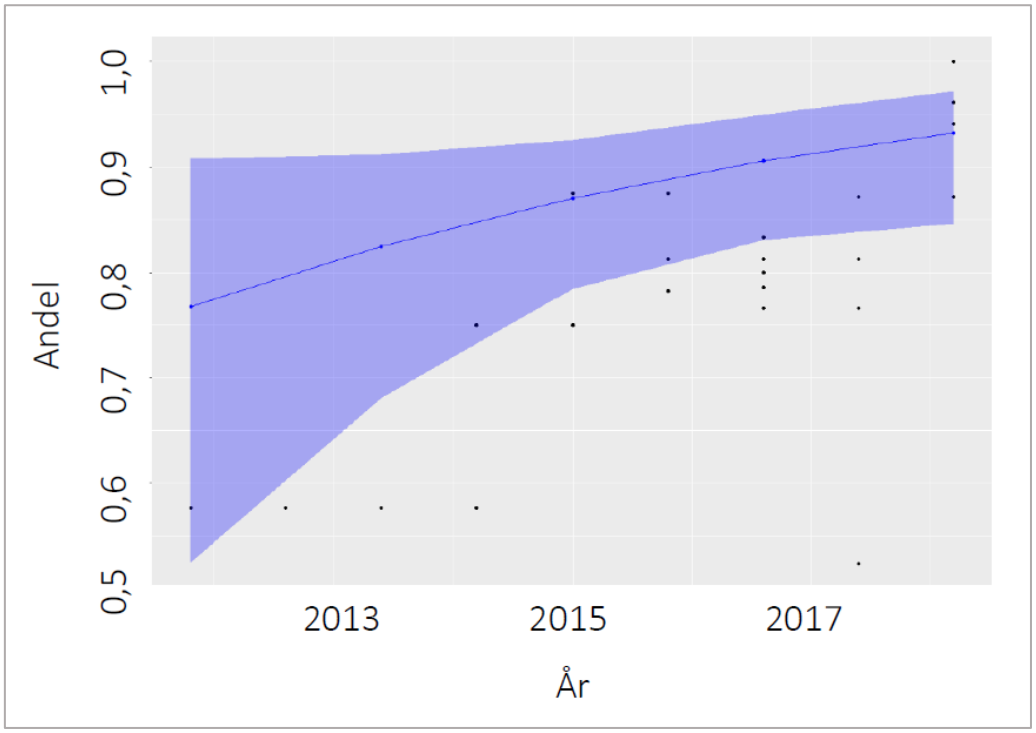
Figur 7. Antal individer av större brunfladdermus per besök vid manuell inventering. Pearson correlation, p<0.05



Figur 8. Antal individer av dvärgpipistrell per besök vid manuell inventering. Ej signifikant trend.

5.4 Förändring av populationsstorlek – förekomst eller icke förekomst av olika arter

Ett alternativt sätt att beräkna populationsförändringar kan vara att använda binomiala data genom att undersöka om det finns en trend för arternas förekomst på en lokal. Man kan då kombinera autoboxdata och manuella data, men bara under den period som båda metoderna används, eftersom sannolikheten att hitta arter är mycket större med autoboxdata. Alternativt baserar man analysen på bara en av metoderna. Man måste dock antingen använda fasta lokaler som man följer år efter år, eller slumpa ut lokaler. Metoden fungerar dåligt för de allra vanligaste arterna, och för de mest sällsynta arterna, men skulle kunna fungera för halvvanliga arter (Fig. 9).



Figur 9. Förekomst respektive icke förekomst av dvärgpipistrell på olika lokaler under perioden 2011 - 2018, baserat på manuell inventering.

6 Diskussion

6.1 Utbredningen hos olika arter

Utbredningsmönstret är självklart intressant i sig, men i miljöövervakningssammanhang är förändringar i utbredningen det mest intressanta. Miljöövervakningen bör alltså vara designad så att man snabbt kan identifiera sådana förändringar. Förändringar, både positiva och negativa, upptäcks först i utkanten av utbredningsområdet eller i suboptimala biotoper. Därför borde miljöövervakningen i större omfattning även täcka in norra Sverige. Den biogeografiska uppföljningen har från start varit inriktad på områden med så många arter som möjligt. Det är en nackdel om man vill upptäcka trender av vanliga arter, eftersom förändringar sannolikt sker allra sist i de artrika områdena med optimala förutsättningar för fladdermöss. Å andra sidan krävs studier i artrika områden för att man ska hitta de mest sällsynta arterna, och i det avseendet har den biogeografiska uppföljningen uppnått sitt syfte.

Utbredningen av fladdermöss baseras inte bara på miljöövervakning utan på alla inventeringar som sker i Sverige. Inventeringsaktiviteten påverkas i sin tur av vilka exploateringar som är på gång. Om till exempel vindkraftsutbyggnaden tar fart i Norrland, längs med Norrlandskusten och utanför kusten, så kommer säkert kunskapen om arternas utbredning förändras för många arter. Metodutvecklingen är också en viktig komponent. Autobox-inventeringar slog igenom på allvar runt år 2010, vilket medförde att möjligheten att upptäcka sällsynta arter ökade avsevärt. På grund av den ökade inventeringsaktiviteten och teknikutvecklingen är det alltså svårt att bedöma om de ökningar som observerats verkligen är populationsförändringar. Ett exempel på detta är barbastellen. Det är lätt att missa arten när man är ute med en manuell detektor, men den fångas effektivt upp av autoboxarna och är oftast lätt att bestämma efter lätet. Det är troligt att barbastellens ökning åtminstone till en del förklaras av den ökade användningen av autoboxar och ökad inventeringsaktivitet. I några fall är ökningen så markant och tydlig att man kan känna sig ganska säker på att det är en faktisk populationsökning. Det gäller till exempel trollpipistrellen. Det finns också exempel på relativt lätt identifierade arter som ökat på senare tid, det vill säga under autoboxperioden. Dit hör dammfladdermusen. I några andra fall, till exempel sydpipistrell, större musöra och mindre brunfladdermus, så skulle ökningen möjligen kunna bero på en allmän kompetenshöjning när det gäller artidentifikation.

Någon minskning av utbredningsområdet har inte kunnat fastställas. Om arter börjar försvinna från vissa lokaler, trots ökad inventeringsinsats, förbättrad teknik och ökad artbestämningskompetens, så finns det stor anledning att misstänka en vikande population. Något sådant mönster har vi dock inte sett för någon art. Men å andra sidan har våra studier och metoder inte varit helt anpassade för att kunna upptäcka sådana förändringar. Man bör i så fall ha systematiska inventeringar i utkanten av arternas utbredningsområde. Artportalen kan också användas för att upptäcka sådana förändringar under förutsättning att de data som finns där är pålitliga.

6.2 Förändring av populationsstorlek baseras på index

Vi har än så länge inte någon bra metod att beräkna antalet individer, det vill säga populationsstorleken i sig. Alla metoder bygger på att få fram ett index som jämförs mellan år. Vid manuell inventering räknas förvisso antalet individer, men syftet är inte att räkna alla individer i ett område, utan mer att få en uppfattning om det är enstaka eller många individer. Även vid linjetaxeringar blir de individuppskattningar som görs bara ett index. Vid autobox-inventeringar får man inte heller något mått på antalet individer utan bara på aktiviteten. Vi använder då aktiviteten som ett index på populationsstorleken. Detta medför givetvis en del problem. En varm och fuktig sommar är aktiviteten större än under en kall sommar. En torr sommar medför att fladdermössen födosöker på andra ställen än under en blöt sommar. Eftersom mätningarna mest baseras på ultraljud så blir vissa arter underskattade och andra överskattade, dels beroende på hur kraftiga läten de har, dels beroende på hur deras födosöksbeteende är. Vi utgår dock ifrån att dessa problem går att hantera om vi har ett tillräckligt stort dataset. Eftersom det finns en osäkerhet kring detta så är det viktigt att kombinera flera olika metoder för att kunna dra slutsatser om förändringar (autoboxar, manuella inventeringar, övervintringsräkningar, linjetaxeringar, Artportalsdata). Däremot fungerar det inte så bra att kombinera data från olika metoder i samma statistiska test.

6.3 Kan vi dra några slutsatser om populationsförändringar med nuvarande data?

Baserat på det underlag som vi har hittills från miljöövervakningen så är det svårt att dra säkra slutsatser om populationstrender, men analysen av data från autoboxar ser lovande ut. Det finns en del förbättringar att göra, men för nordfladdermus och brunlångöra kan vi redan nu se förändringar som är både positiva och negativa, men det verkar inte finnas någon långsiktig trend uppåt eller nedåt. För övriga arter är tidperioden (10 år) för kort i kombination med alltför stor varians, för att man ska kunna dra slutsatser.

Baserat på manuella inventeringar och utbredningsmönster kan vi säga ganska säkert att trollpipistrellen har ökat. Data från den manuella inventeringen antyder också att brunlångöra har ökat, men det finns inte något motsvarande ”bevis” från utbredningsmönstret. För övriga arter finns det stora osäkerheter. Utbredningsmönstret antyder att fransfladdermus, vattenfladdermus, dammfladdermus, Bechsteins fladdermus, större musöra, barbastell, sydfladdermus, mindre brunfladdermus och sydpipistrell har ökat, men det finns inte motsvarande stöd från manuella inventeringar eller autoboxar. Syftet med manuell inventering är mest att identifiera arter, inte att räkna individer. Därför blir data inte särskilt tillförlitligt när det gäller trender. Detta gäller i synnerhet de vanliga arterna som är så talrika att de blir svåra att räkna. De sällsynta arterna är enklare, och sannolikt är inventerarna också mer uppmärksamma på dem, och mer noggranna när det gäller antal observationer. De allra mest sällsynta arterna ger dock inte heller tillräckligt med data för statistiska beräkningar. Sannolikt ger de halvvanliga arterna bäst data, de som är tillräckligt vanliga för att påträffas på många lokaler, som till exempel trollpipistrellen. De manuella inventeringarna har inte heller genomförts på ett systematiskt sätt. Antalet besök per lokal har varierat, liksom tidpunkt och längden för besöket.

6.4 Vad behöver förändras för att få fram trender på sikt?

Miljöövervakningen behöver justeras en del om man på sikt vill kunna få fram tillförlitliga data på populationstrender. Det som behöver beaktas är inventeringsfrekvens, antal lokaler, tidpunkt på året och dygnet, autoboxplacering, antal autoboxar per lokal.

Vissa förändringar i aktiviteten är naturligt, och man bör förvänta sig att det finns ”goda” och ”dåliga” år där skillnaderna i aktiviteten är signifikanta. Det mest intressanta inom miljöövervakningen är dock om det finns mer långsiktiga positiva eller negativa trender. Täta inventeringar (varje år) och långa serier blir därför viktiga. Ett antal fasta lokaler bör inventeras varje år. Ju fler lokaler som inventeras desto bättre. Det är viktigare att inventera många lokaler än att sätta många autoboxar på varje lokal. Autoboxarna bör placeras på exakt samma ställe varje år, och helst också vid samma tidpunkt. Det är rimligt att tänka sig att populationstrenderna inte är identiska i hela landet utan att det varierar mellan regioner, och att det till exempel skiljer sig mellan Gotland och Götalands fastland, och mellan Norrlands inland och kusten. Optimalt vore att ha ett 50-tal lokaler inom varje region för att kunna beräkna regionala trender. Inställningarna på autoboxarna har också betydelse och måste samordnas, se bilaga 1.

När på året som inventeringen genomförs har också betydelse. Fladdermössens aktivitet och utbredning förändras beroende på om man inventerar på våren (april-maj) då fladdermössen migrerar och kan vara koncentrerade i vissa biotoper, på försommaren (juni) då fladdermössen finns i kolonierna men är ganska passiva, på högsommaren (juli) då honorna finns i kolonier och är väldigt aktiva, på sensommaren (juli-augusti) då ungarna lämnat kolonin och hanarna hävdar parningsrevir, på hösten (augusti-oktober) då migrationen kommit igång. Man kan inte jämföra lokaler med varandra som inventerats under olika perioder. Däremot borde man i princip kunna använda olika perioder för lokalerna om man bara använder samma period per lokal varje år.

Den manuella inventeringen kan också bli bättre. Syftet är primärt att identifiera arter, medan räknandet är sekundärt. Dock borde man kunna bli noggrannare när det gäller att räkna antalet individer av halvvanliga arter som är relativt lätt att räkna. Hit hör alla arter som födosöker i öppna och halvöppna miljöer, som sydfladdermus, sydpipistrell, barbastell, mindre brunfladdermus och dammfladdermus. Men framförallt bör den manuella inventeringen fokusera på artbestämning. Det som borde förstärkas är kompletterande information till ljudinspelningen. För varje ljud som spelas in manuellt bör man ge information om var och hur fladdermusen flög, till exempel om den flög helt öppet, inne i skogen eller i ett bryn, om det var en eller flera individer, om den var hastigt passerande eller uppehöll sig på platsen för att jaga med mera. Man bör också se till att få riktigt långa inspelningar, gärna 15 - 20 sekunder eller mer. Man kan gärna prata in sådant som storlek, färg eller annat som kan vara till hjälp vid artbestämning. Allt detta gäller i synnerhet Myotis-arter och sydfladdermus.

Allra svårast att övervaka är de mest sällsynta och mest diskreta arterna. Hit hör Bechsteins fladdermus, nymffladdermus, större musöra och grålångöra. Det är väldigt svårt att bedöma populationsförändringar av dessa arter, och det är till och med svårt att veta ifall de har kolonier i Sverige. Enstaka fynd dyker upp här och där under vissa år. Hur ska man ens kunna bedöma ifall det finns en livskraftig population? Ett förslag kan vara att med hjälp av

fångst och radiosändare kartlägga förekomsten i arternas kärnområden, och satsa på riktade inventeringar för att mer i detalj försöka beräkna antalet individer och eventuell förekomst av kolonier.

Eftersom miljöövervakning handlar om flera saker samtidigt, att mäta trender, att hitta sällsynta arter och att kartlägga utbredningsområden och värdefulla lokaler, så behövs flera kompletterande metoder. Utöver fasta lokaler med mycket systematiskt datainsamlande behövs flera lokaler där man har större frihet att hitta arter både manuellt och med autoboxar.

6.5 Biogeografisk uppföljning

Den biogeografiska uppföljningen var primärt designad för att kartlägga utbredningen av sällsynta arter och inriktad mot de mest artrika lokalerna i södra Sverige. Senare har den utvidgats norrut. Det är ett mycket ambitiöst inventeringsprogram med stor potential att också få fram populationstrender. Den viktigaste förändringen som behöver göras för att snabbare och säkrare få fram trend-data är att inventera alla lokaler varje år. För att inte öka kostnaderna kan man som kompensation dra ner på antalet besök från fyra till två nätter samt gärna dra ner på antalet autoboxar, dels på varje inventeringslokal, men också genom att ta bort lokaler som ligger väldigt nära varandra framförallt i de större områdena som Valle, Strömsrum, Eriksberg och Fyledalen. Autobox-platser som ligger inom 5 km från varandra bör i detta sammanhang räknas till samma lokal. Det är viktigt att autoboxarna placeras på samma plats och vid samma tidpunkt varje år, och att de har samma inställningar.

6.6 Andra metoder

I den här rapporten har bara artkarteringsmetoden med hjälp av autoboxar och manuell inventering diskuterats. Alla metoder har sina brister och förtjänster, och för att få fram tillförlitliga data på populationstrender och utbredning så kan fler metoder vara bra att komplettera med.

Räkning på övervintringsplatser kan ge indikationer på förändringar av vissa arter, framförallt arter inom släktena *Myotis* och *Plecotus*, samt för nordfladdermus och barbastell. Problemet är dock att det finns en koppling mellan antalet fynd och temperaturen, så även om man standardiserar tillvägagångssättet kan man få olika resultat beroende på temperaturvariationen. Om man kan korrigera för temperaturen och inventerar varje år på ett stort antal lokaler så bör metoden ända kunna användas som ett komplement.

En annan tänkbar metod är linjetaxering, antingen med hjälp av bil eller till fots. Metoden har använts mycket framför allt innan autoboxarna utvecklades. Linjetaxering ställer höga krav på ett systematiskt tillvägagångssätt (många upprepningar, inventeringar varje år, fasta rutter, start och stopp vid samma tidpunkt på året och på dygnet, samma hastighet mm) och effektiviteten varierar mellan arterna. Men det är en metod som skulle kunna komplettera övriga metoder på ett bra sätt.

Den kanske mest intressanta metoden framöver är långtidsinventeringar vid fasta stationer som föreningen BatLife Sweden organiserar. Just nu finns fem sådana stationer på olika

platser i södra Sverige, varav två har funnits sedan år 2018. Stationerna fångar upp alla fladdermusljud från tidig vår till sen höst, och om de kan kompletteras och få sitta kvar under några år till på samma platser så kommer de att bli ett väldigt bra komplement till alla övriga data. Framförallt gäller detta trender hos de vanliga arterna som är relativt lätt att artbestämma på lätet.

6.7 Slutsatser

Miljöövervakningen av fladdermöss i Sverige är ambitiös och har redan haft stor betydelse för kunskaperna om fladdermössens utbredning, och har bidragit till teknikutveckling och kunskapsuppbyggnad. Det finns också en stor potential att få fram data på populationstrender inom några år. Den främsta anledningen till att det inte går redan nu är dels att autoboxarna inte funnits så länge, men också att inventeringarna inte riktigt varit designade för att klara det.

Följande skulle behöva justeras för att snabbare få fram populationstrender:

- Inventeringar bör genomföras varje år på ett antal fasta lokaler.
- Ju fler lokaler desto bättre. Optimalt vore att ha minst 30 - 50 lokaler inom varje biogeografisk region.
- Fler lokaler är viktigare än många autoboxar per lokal. Om man använder många autoboxar per lokal så bör det i så fall motiveras med att det ökar chansen att upptäcka sällsynta arter på lokalen.
- Autoboxarna bör placeras på exakt samma ställe och med mikrofonen riktad åt samma väderstreck varje år.
- Man bör inventera under samma tidsperiod varje år och samma tid på dygnet.
- Man bör använda samma autobox-inställningar varje år (bilaga 1).
- För att öka möjligheten att upptäcka förändringar i utbredningsområdet bör fler lokaler i utkanten av utbredningsområdena inventeras.
- Den manuella inventeringen kan förbättras genom mer och bättre information i samband med inspelningar av sällsynta arter. Denna information bör spelas in i samband med observationen och bifogas till valideringsgruppen för fladdermöss.
- Vid den manuella inventeringen bör man bli noggrannare vid uppskattning av antalet individer av de halvvanliga arterna.
- Fortsatta inventeringar i de mest artrika områdena i södra Sverige är viktiga för att kartlägga våra mest sällsynta arter, men man bör överväga att inkludera fångst och märkning med radiosändare för arterna Bechsteins fladdermus, nymffladdermus, större musöra och grålångöra.
- Miljöövervakningen bör kompletteras med kolonisök och fångst av våra två svårbestämda arter inom släktet *Myotis*, mustaschfladdermus och taigafladdermus.

7 Referenser

Ahlén, I. 1997. Ölands fladdermusfauna. Länsstyrelsen Kalmar län, Meddelanden 1997:7.

Ahlén, I. 1998. Gotlands fladdermusfauna 1997. Länsstyrelsen i Gotlands län. Livsmiljöenheten - rapport nr 4 1998.

Ahlén, I. 2004. Fladdermusfaunan i Sverige. Arternas utbredning och status. Kunskapsläget 2004. Fauna och Flora 99: 2: 2-11.

Ahlén, I. 2009. Gotlands fladdermöss. Natur på Gotland 2009 (3-4):18-23.

Ahlén, I. & J. de Jong. 1996. Upplands fladdermöss - Utbredning, täthet och populationsutveckling 1978-1995. Länsstyrelsen i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1996:8.

Blank, H., J. de Jong, J. & B. Lind. 2008. Fladdermusfaunan i Jönköpings län. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande 2008:33.

Braun de Torrez, E.C., Wallrichs, M.A., Ober, H.K. & McCleery, R.A. 2017. Mobile acoustic transects miss rare bat species: implications of survey method and spatio-temporal sampling for monitoring bats. PeerJ. DOI 10.7717/peerj.3940

Claesson, K., J. Askling & H. Ignell. 2004. Fladdermöss i Östergötland. Resultat från inventeringar utförda 1978 -2004. Länsstyrelsen Östergötland, Miljövårdsenheten. Rapport 2004:5.

de Jong, J. 1995. Habitat use and species richness of bats in a patchy landscape. Acta Theriologica 40: 237-248.

de Jong, J., Gylje Blank, S., Ebenhard, T. Ahlén, I. 2020. Fladdermusfaunan i Sverige – Arternas utbredning och status 2020. Fauna & flora 115: 2-16.

de Jong, J. 1999. Program för inventering och övervakning av fladdermöss i Jönköpings län. Meddelande 1999:28. Länsstyrelsen i Jönköping.

de Jong, J., J. Gertz & M. Johansson. 1997. Monitoring av fladdermöss i Uppsala och Stockholms län 1997. Länsstyrelsen i Uppsala län. Uppsala

de Jong & J. Gertz. 2001. Inventering av fladdermöss 2000. Regional fladdermusövervakning i Stockholms och Uppsala län. Rapport från Miljöövervakningsenheten, Länsstyrelsen i Stockholms län, Nr 04.

Ekman, M. & de Jong, J. 1996. Local patterns of distribution and resource utilization of four bat species (*Myotis brandti*, *Eptesicus nilssoni* , *Plecotus auritus* and *Pipistrellus pipistrellus*) in patchy and continuous environments. Journal of Zoology 238: 571-580.

Fargo, M. 2008. Artkartering av fladdermöss i Gävleborgs län. Länsstyrelsen i Gävleborgs län, Rapport 2008:2.

Gerell, R. & K. Gerell Lundberg. 1996. Övervakningsprogram för fladdermöss i Skåne. Rapport från Miljöövervakningen i Malmöhus län. Länet i utveckling 1996:24.

Gertz, J. 2000. Inventering av fladdermusfaunan i Västmanlands län 1998. Länsstyrelsen i Västmanlands län, Miljöenheten 2000 Nr 2.

Gonsalves, L., Law, B., Webb, C., & Monamy, V. 2013. Foraging ranges of insectivorous bats shift relative to changes in mosquito abundance. *Plos One, 8*(5), e64081.

Gylje, S. 2003. Inventering av fladdermöss 2003. Regional fladdermusövervakning i Uppsala och Stockholms län. Länsstyrelsen i Stockholms län. Länsstyrelsens meddelandeserie 2003:13.

Hedenbo, P. 2005. Fladdermöss i Västmanlands län. Miljöövervakning 2003 och 2004. Länsstyrelsen i Västmanlands län, Rapport 2005:23.

Johansson, T. 2010. Östra Smålands fladdermusfauna. Länsstyrelsen i Kalmar län. Kalmar.

Kammonen, J. 2015. Is *Myotis brandtii* a fussy little bat? – Habitat selection and impact of forestry on Brandt's bat (*Myotis brandtii*). Department of Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences.

Knape, J. 2016. Decomposing trends in Swedish bird populations using generalized additive mixed models. J Appl Ecol 53(6):1852-1861. doi: 10.1111/1365-2664.12720

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2018. Utvärdering av gemensamt delprogram för fladdermöss. Länsstyrelsen, meddelande 2018:03.

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2020. Gemensamt delprogram för fladdermöss. Länsstyrelsen, meddelande 2020:13.

Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2021. Regional miljöövervakning av fladdermöss i Jönköpings län. Sammanställning av inventeringsresultat 1999 – 2020. Länsstyrelsen, meddelande 2021:10

Lötberg, L. & N. Wahlström. 2009. Artkartering av fladdermöss i Värmlands län 2007-2008. Länsstyrelsen Värmland, Publikationer 2009:29.

Meyer, C.F.J. 2015. Methodological challenges in monitoring bat population- and assemblage-level changes for anthropogenic impact assessment Mammalian Biology 80: 159–169.

Naturvårdsverket, 2021. Undersökningstyp fladdermöss – artkartering. Version 1:2, 2021.

Thurfjell, H. 2021. Statistiska analyser av fladdermusdata insamlat inom det gemensamma delprogrammet för fladdermöss 1999 – 2019. SLU Artdatabanken, ej publicerat.

Todd, V. L. G., & Waters, D. A. 2017. Small scale habitat preferences of Myotis daubentonii, Pipistrellus pipistrellus, and potential aerial prey in an upland river valley. *Acta Chiropterologica, 19*(2), 255-272.

Whitby, M.D., Carter, T.C., Britzke, E.R., & Bergeson, S.M. 2014. Evaluation of Mobile Acoustic Techniques for Bat Population Monitoring. Acta Chiropterologica, 16: 223-230. doi: 10.3161/150811014X683417.

8 Bilaga 1. Standard för autoboxar

D500x inställningar

User profiles
Samp freq = 500
Pretrig = OFF
Rec. len = 5 sek
HP-filter = Yes
Autorec = Yes
T.sense = High

Recording settings
Input gain = 60
Trig lev = 30
Interval = 0

Timers
Absolute timers
Sätt in tid när den kan spela in
Relative timers
Läs manualen om den behövs

Time settings
Ställ in datum och tid rätt. Viktigt, kan ej sedan ändras i filerna

Display använd defaultvärden

Utilities använd defaultvärden

Länsstyrelsen
i Jönköpings län