

# Integrerad viltövervakning; fladdermöss Chiroptera

Bilaga till Naturvårdsverkets och Veterinärmedicinska anstaltens förslag enligt regeringsuppdraget om Integrerad Viltövervakning, mars 2010.

Författare **Ingemar Ahlén**

med bistånd av Johan Ahlén, Hans J. Baagøe, Henrick Blank, Alexander Eriksson, Thomas Johansson, Johnny de Jong, Rune Gerell, Karin Gerell Lundberg, Marie Nedinge och Jens Rydell.

Del 1 sammanfattar vad som gjorts av intresse för en övervakning, i huvudsak forskning och inventeringar, men också enskilda övervakningsinsatser och metodtester.

Del 2 ger förslag till metoder och uppläggning för en nationell integrerad övervakning av fladdermöss i Sverige.

## Del 1. Bakgrund och hittillsvarande insatser

### Kort historik om kunskapsuppbyggnaden

Från och med 1978 startade en ny era i kunskapsuppbyggnaden om fladdermössens ekologi i och med att ultraljudsteknik togs i bruk och helt nya metoder för artbestämning av flygande fladdermöss och inventeringar utvecklades i Sverige och som nu har fått spridning över hela världen (se t.ex. Ahlén 1980, 1981a, 1981b, 1985, Ahlén et al. 1984, Ahlén & Pettersson 1986). Fortsatt utveckling av metoderna (se t.ex. Ahlén 1990, 1993a, 1993b), deras användbarhet och begränsningar har sammanfattats av Ahlén & Baagøe (1999) och Ahlén (2004b). Ett långsiktigt arbete med identifieringsmetoder har nu pågått i mer än 20 år och kommer snart att redovisas i en europeisk guide för artbestämning av fladdermöss, med handledning för ljudanalyser samt information om metoder för inventering och övervakning (Ahlén & Baagøe). Det har också inneburit medverkan i delar av kommande "guidelines" för inventering och övervakning som publiceras av den europeiska fladdermusöverenskommelsen EUROBATS (under Bonnkonventionen) som Sverige har anslutit sig till.

Nya kunskaper om fladdermössens ekologi och beteenden har också vuxit fram som resultat av flera forskningsprojekt. Resultaten har givit en allt bättre kunskap om hur fladdermöss jagar, väljer födosöksbiotoper och påverkas av skogs- och jordbruk och annan markanvändning. Förståelsen för samband mellan fladdermössens artrikedom och förekomst av enskilda arter samt mönster av landskapstyper och biotopstyper har nu möjliggjort att man i viss utsträckning kan förutsäga vilka arter man kan påträffa i olika områden. Några exempel på denna forskning i Sverige som bidragit till bättre kunskaper om fladdermöss finns i några avhandlingar med tillhörande vetenskapliga artiklar, om dvärgfladdermus av Lundberg (1989), om nordisk fladdermus av Rydell (1990), om utbredningsmönster och biotoputnyttjande av de Jong (1994).

Flera inventeringsinsatser har även inneburit utveckling av metoder och ökade kunskaper om arternas fördelning i landskapet, t.ex. i Uppland (de Jong & Ahlén 1991, Ahlén & de Jong 1996), och på Gotland och Öland (Ahlén 1994, 2009, 1997b).

I ett naturvårdsbiologiskt forskningsprojekt inriktades studier på ett urval mycket sällsynta ryggradsdjur. I samband med dessa undersökningar hittades 1988 en koloni av barbastell i norra Småland, den första i modern tid. Det var exakt på platsen där arten rapporterats för 100 år sedan. En årlig uppföljning av kolonin gjordes och 1999 utgick för första gången ett bidrag från Naturvårdsverket för att inventera omgivningarna för att ta reda på hur stort område arten fanns inom. Inventeringarna gav omedelbart resultat och intresserade inventerare träffades de följande åren för att diskutera inventeringsarbetet som nu kom att omfatta alla fladdermusarter. Framför allt granskades fotografier från platser där fynd gjorts, något som visade sig vara viktigt för att bygga upp en sökbild för letandet. Verksamheten utvecklades vidare genom att länsstyrelserna

med bidrag från Naturvårdsverket tog ansvar för inventeringarna i respektive län. Dessa inventeringar var inriktade på alla arter och de delar av länen där förekomst av barbastell kunde förväntas valdes med förtur. Resultaten av inventeringarna har redovisats i en mängd rapporter från länsstyrelserna, t.ex. från Uppland (Ahlén & de Jong 1996), Gotland (Ahlén 1994, 1998, 2006a), Öland (Ahlén 1997b), Östergötland (Claesson et al. 2004), Jönköpings län (Blank et al. 2008), etc. Redan tidigt var Skåne väl undersökt och så småningom kom allt större delar av Götaland att bli väl täckta av inventeringar. I delar av Svealand och Norrland har inventeringsverksamhet kommit igång, men ännu återstår det flera års arbete innan alla arters utbredning är väl känd. Kunskaper om arternas utbredning och status i Sverige under 1980-talet redovisades av Ahlén & Gerell (1989). Arternas kända förekomster i hela Sverige kan nu allt bättre redovisas genom utbredningskartor. Dessa har uppgraderats och publicerats flera gånger alltsedan 2004 (se bl.a. Ahlén 2004a, 2006b). Mer detaljerad information om barbastellprojektet och om fynd av andra rariteter har årligen sammanställts och finns tillgänglig på internet via länken:

[http://www.ekol.slu.se/ShowPage.cfm?OrgenhetSida\\_ID=8181](http://www.ekol.slu.se/ShowPage.cfm?OrgenhetSida_ID=8181)

### **Några övervakningsinsatser i Sverige**

Hittills har det inte funnits något rikstäckande program för övervakning av fladdermöss, däremot har enskilda övervakningsinsatser gjorts i några län genom kontroll av övervintringsplatser, i metodstudier och genom årlig kontroll av några enskilda kolonier av sällsynta och hotade arter.

Landskapet Gotland har inventerats fyra gånger under perioden 1980-2005 varigenom förändringar för flera arters status kunnat påvisas (Ahlén 1983, 1994, 1998, 2006a, 2009). Genom användning av både artkartering och linjetaxering med bil har förändringar hos några sällsynta arters status kunnat påvisas (etablering och kraftig ökning av trollfladdermus, sannolik minskning av mustaschfladdermus), samtidigt som den vanligaste arten (nordisk fladdermus) visats ha en relativt stabil population.

Genom linjetaxering med bil har försök med övervakning av några arter gjorts i olika landskapstyper i Skåne (Gerell & Gerell Lundberg 1996 och deras årsrapporter från 2000 - 2005). Resultaten pekar på viss minskning hos stor fladdermus medan nordisk fladdermus har en stabil förekomst.

Användning av automatiskt registrerande boxar har under några få år i Fyledalen i södra Skåne inte bara möjliggjort att 14 arter konstaterats i området, utan också visat att barbastell ökat kraftigt och en för Skåne ny art, pipistrell, etablerat sig i området under perioden (Ahlén 2008).

Övervakningsansatser har också gjorts med upprepad linjetaxering och artkartering i Västmanlands län 1998 - 2004 (Gertz 2000, Hedenbo 2005) samt i Uppsala och Stockholms län 1997 - 2003 (de Jong et al 1997, de Jong & Gertz 2001, Gylje 2003). Från tre upprepade inventeringar påvisades ökat totalantal av fladdermöss men tidsserien är för kort för att säkert påvisa trend hos någon enskild art. Inom Jönköpings län startades övervakning 2005 med ett begränsat antal lokaler per år. Det är för tidigt att fastställa eventuella trender, men i likhet med nordligaste Kalmar län och sydligaste Östergötland pekar resultaten på en fortsatt tillbakagång för barbastell eftersom flera fyndlokaler nu står tomma.

Några mycket sällsynta arters kolonier eller övervintringslokaler har kontrollerats under flera år, t.ex. övervintringsplatser för Bechsteins fladdermus (2005 - 2009), och yngelkolonier av dammfladdermus (1985 - 1989), barbastell (1988 - 2009) och pipistrell (2004 - 2009). Inventering av fladdermöss på övervintringsplatser har skett regelbundet på några platser i Vaxholm-Värmdö, Karlsborgs fästning, Smålands Taberg, Kleva och Ignaberga (se t.ex. Gerell 1980, Rydell 1997, Rydell et al 1999a, 1999b, Nilsson 2005, Tjernberg & Svensson 2007)

Metodstudier med sikte på övervakning har därtill skett i några sammanhang, bl.a. test av slumpade inventeringsytor (Ahlén 1981a) och linjetaxering till fots (de Jong & Nord 2005, Grandin 2005).

Vid Statens Veterinärmedicinska Anstalt har man i åtskilliga år undersökt insända döda eller sjuka fladdermöss från olika delar av Sverige, framför allt beträffande fladdermusrabies. Under 2008 och 2009 skedde i samarbete mellan Smittskyddsinstitutet, Statens Veterinärmedicinska Anstalt och Sveriges Lantbruksuniversitet en mer riktad insamling för provtagning genom nätfångst på några lokaler i Skåne och Uppland.

### **Något om metoder använda i andra länder**

I andra länder förekommer det ett antal metoder för att inventera fladdermöss som vi inte kan rekommendera för övervakning i Sverige. Orsakerna är bl.a. att förutsättningar, klimat, terrängförhållanden och allemansrätt skiljer sig mellan olika länder. Undersökning av gruvor och grottor sommartid förekommer söderut i Europa och i andra varmare länder där det finns stora antal fladdermöss som har yngelkolonier i grottor eller gamla gruvor. Där gör man beräkningar av individantal, t.ex. genom fotografering av fladdermöss som sitter i taket eller genom registrering vid utflygningen på kvällen. I Sverige förekommer det ytterst sällan fladdermöss i naturgrottor eller gruvor sommartid. I de få fall det förekommer kan man inte använda dem i övervakningssyfte.

Kontroll av övervintrande fladdermöss på kontinenten gjordes ofta förr genom att med långa spön peta ner dem för artbestämning i handen. Störningarna resulterade i en minskning från år till år som ofta felaktigt ansågs vara tecken på en allmän populationsminskning.

I Danmark sker en övervakning av fladdermöss vid gamla kalkgruvor, tidigare genom automatisk registrering vid utflygningen på våren, numera med harpfällor under hela utflygningsperioden (Søgaard et. al. 2005, Baagøe & Degn 2004). Fångst med harpfällor har visat att räkningar inne i gruvorna kan underskatta antalet djur. En landsomfattande atlasinventering (Baagøe 2001, Baagøe & Jensen 2007) har lagt grunden till en övervakning av fladdermusfaunan som nu bedrivits i fem år med metoder som i stort sett överensstämmer med de svenska och de metoder som här föreslås för övervakning (Baagøe & Degn 2007).

I Nederländerna har en omfattande inventeringsverksamhet genomförts och resulterat i en publicerad atlas (Limpens et al. 1997). Ledaren för projektet, Herman Limpens, avslutade sin universitetsutbildning med ett examensarbete utfört i Mälardalen under svensk handledning varför metoderna i Nederländerna inspirerats av vårt arbete i Sverige.

Genom ett ganska omfattande samarbete som vi från Danmark och Sverige haft med forskare runtom i Europa har utbyte av erfarenheter beträffande metodik varit betydelsefullt för flera parter, t.ex. i Tyskland, Frankrike, Österrike, Spanien, Bulgarien, Lettland och Norge.

Det måste nämnas att försök med olika inventeringsmetoder föreslagits i ett flertal länder. Detta har ibland varit bra men också varit av högst varierande intresse för oss i Sverige. Några sådana internationella förslag och diskussioner finns t.ex. hos Kunz & Parsons (2009), Boonman (1996), Thomas & LaVal (1988) och de Wijs (1999).

Punkttaxering görs i likhet med linjetaxering genom att gå en förutbestämd rutt men genom att stanna till vid ett antal punkter där man en viss tid lyssnar in och registrerar de fladdermöss som förekommer. Metoden har ibland använts tillsammans med en portabel dator där man tittar på oscillogram (och inte på fladdermössen). Eftersom man knappast kan identifiera arterna och missar alla möjligheter till observationer längs förflyttningssträckorna har vi i Sverige och Danmark ansett att metoden är oanvändbar för övervakning.

Det har även förekommit metoder där man går en viss rutt och registrerar fladdermöss utan att försöka skilja på arter. En vidareutveckling innebar att man försökte artbestämma fladdermössen men utan så stor vikt vid om detta lyckades eller ej. Övervakning genom att strunta i säker artbestämning kan inte rekommenderas i Sverige och Danmark.

## Utgångsläget för en övervakning i Sverige

Övervakning av fladdermusfaunan i hela län förutsätter att man först inventerat så grundligt att man har goda kunskaper om vilka arter som finns i länet och dess olika delar. Vidare bör man ha hittat alla artrika lokaler eller områden, dvs. så artrika att de hyser hela traktens alla arter eller nära nog alla arter. Detta gäller speciellt för en av de nedan föreslagna metoderna, artkartering. Flera länsstyrelser, som haft planer på att lägga upp en övervakning, har rekommenderats att först inventera faunan. Några rapporter redovisar inventeringar som övervakning, men det handlar ännu mest om lokaler som undersökts för första gången. Det som i denna text benämnes som **övervakning** förutsätter att data insamlas vid upprepade tillfällen för uppföljning i tiden.

Inventeringarna i länen inom Götaland närmar sig nu en så god geografisk täckning och så fullständig kunskap om delområdenas artuppsättning att man snart kan planlägga en övervakning med artkartering. Målet har varit inriktat på att för Götaland göra en sammanfattning och publicera en översikt av resultaten efter fältsäsongen 2009. Därefter borde en planering av ett övervakningsprogram för Götaland kunna igångsättas. Målet måste dock uppskjutas ett år, till efter säsongen 2010, på grund av att inventeringarna i stora delar av Sydsverige under 2008 drabbades av en långvarig torka. Det blev brist på flygande insekter under första delen av säsongen, vilket resulterade i att även i till synes bra biotoper var tomma på fladdermöss då de i stället för att jaga på normala ställen flög ut över sjöar och grunda havsvikar. Vissa betydelsefulla inventeringar måste därför göras om under 2009 i några av länen.

För stora delar av Svealand och det mesta av Norrland behöver inventeringsarbete pågå några år till innan en övervakning kan startas.

## Utgångsläget för övervakning av migranter, fångst och provtagning

De flesta svenska fladdermusarter företar flyttningar mellan koloniplatser på sommaren och övervintringslokaler. Dessutom är det vanligt med mellanstationer både under våren och hösten i områden med god insekttillgång. Dessa rörelsemönster skiljer sig för olika arter och för olika populationer inom arterna, men sådana flyttningar är vanliga för så gott som alla arter. Några arter är utpräglade långdistansflyttare och lämnar landet för övervintring på kontinenten. De sträcker då ut från vissa punkter vid de södra kusterna och tvärrar över Östersjön till Polen, Tyskland och Danmark på väg söderut. Det finns därtill starka indikationer på att många fladdermöss kommer till och passerar Sydsverige från norra Balticum, västra Ryssland och troligen Finland. Utsträcksplatser för fladdermöss längs Sveriges södra kuster är väl kartlagda och undersökningar till havs har gett kunskaper om flygvägar och om vilka arter som flyttar (Ahlén 1997, Ahlén et al. 2007, Ahlén et al. 2009). Till havs har inte mindre än 11 fladdermusarter observerats, varav 8 är regelbundna flyttare (stor fladdermus, Leislers fladdermus, pipistrell, trollfladdermus, dvärgfladdermus, gråskimlig fladdermus, dammfladdermus och troligen sydfladdermus) och 3 troligen bara stationära arter som endast flyger ut över havet för födosök (nordisk fladdermus, vattenfladdermus och långörad fladdermus). Undersökningarna har visat att några arter i Sverige har både flyttande och stationära populationer. Vid utsträckspunkterna längs kusterna har alla dessa arter observerats och därtill barbastell, fransfladdermus, mustaschfladdermus och Brandts fladdermus som vi dock inte har några belegg för att de sträcker ut. När de migrerande fladdermössen kommer tillbaka på våren uppträder de så utspridda att förutsättningar för fångst på svenska sidan är närmast obefintliga.

För fångst av fladdermöss vid utsträcksplatserna finns det utsikter att fånga de flesta av de nämnda arterna även om svårigheterna att lyckas skiljer sig mellan arterna. Resultaten kan också påverkas av typ av nät, hur de placeras och om man använder artificiella sociala läten för att locka ner fladdermössen. Med tanke på mängden fladdermöss som passerar Ottenby och att

en betydande andel kan komma från områden med rabies är platsen självklar att börja med. Inte mindre än 12 arter har observerats där. För provtagning av västligare populationer är det bra om man efter ytterligare sonderingar kan hitta bra fångstplatser, t.ex. vid Falsterbo.

För att få populations- och hälsodata från fladdermöss under kolonitiden på sommaren kan man också behöva rörliga patruller för fångst och provtagning. Tillräckliga erfarenheter av sådant arbete finns nu i Sverige.

### **Kompetenskrav och utbildning**

För att kunna utföra inventeringar eller övervakningar i fält måste man ställa höga krav på kunskaper. Framför allt måste en inventerare ha bra ljudminne och kunna artbestämma fladdermöss tillräckligt bra för att inte missa några av de ovanliga arterna, t.ex. Leislers fladdermus, pipistrell, barbastell, dammfladdermus eller sydfladdermus. Kunskaper om hur man kan bestämma arter genom att tillsammans med detektor använda lampa för att se utseende och beteenden vid jakt är också nödvändiga. Fångst med nät måste man vid behov behärska, liksom bestämning på morfologiska detaljer, t.ex. granskning av tänder. Vidare måste inventeraren behärska tekniken med att lyssna och spela in ultraljud och även själv klara merparten av ljudanalyserna, även om man normalt också kan behöva ta hjälp av den raritetskontroll och bestämningservice som nu finns, gemensam med Danmark. För att kunna publicera och använda observationer i naturvårdsarbetet rekommenderas raritetskontroll enligt vissa kriterier. Det gäller främst några sällsynta och svårbestämda arter och för nyfynd av alla arter påträffade i nya geografiska områden, t.ex. län och landskap.

### **Referenser**

- Ahlén, I. 1980. Problems of bat identification on sounds. *Biophon* 7(2):12-14.
- Ahlén, I. 1981a. Identification of Scandinavian bats by their sounds. SLU, Department of Wildlife Ecology, Report no 6. 56 pp.
- Ahlén, I. 1981b. Field identification of bats and survey methods based on sounds. *Myotis* 18-19:128-136. Bonn.
- Ahlén, I. 1983. The bat fauna of some isolated islands in Scandinavia. *Oikos* 41:352-358.
- Ahlén, I. 1985. Sonar signals used in census work and flight activity studies on bats. *Systemes Sonar Aeriens Animaux. Colloque International CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique)*, Lyon 15:1-21.
- Ahlén, I. 1990. Identification of bats in flight. Swedish Society for Conservation of Nature. Stockholm. 50 s.
- Ahlén, I. 1993a. Species Identification of Bats in Flight. Proceedings of the first European Bat detector Workshop: K.Kapteyn (ed.). Netherlands Bat Research Foundation. Amsterdam, 1993. pp.3 - 10.
- Ahlén, I. 1993b. Some remarks on Technical Equipment for Field Observations of Bats in Flight. Proceedings of the first European Bat Detector Workshop. K.Kapteyn (ed.). Netherlands Bat Research Foundation. Amsterdam, 1993. pp. 21 - 23.
- Ahlén, I. 1994. Gotlands fladdermusfauna 1993. Länsstyrelsen i Gotlands län, Visby.
- Ahlén, I. 1997a. Migratory behaviour of bats at south Swedish coasts. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 62:375-380.
- Ahlén, I. 1997b. 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. 2004a. Fladdermusfaunan i Sverige. Arternas utbredning och status. Kunskapsläget 2004. *Fauna och Flora* 99: 2: 2 – 11. [Summary: The Bat fauna of Sweden. Present knowledge of distribution and status.]
- Ahlén, I. 2004b. Heterodyne and time expansion methods for identification of bats in the field and through sound analysis. Pp 72-79 in: Brigham, R.M., Kalko, E.K.V., Jones, G., Parsons,

- S., Limpens, H.J.G.A. (Eds). *Bat Echolocation Research – tools, techniques and analysis*. Bat Conservation International, Austin, Texas, April 2002.
- Ahlén, I. 2006a. *Gotlands fladdermusfauna 2005*. Länsstyrelsen Gotlands län, Rapporter om natur och miljö – nr 2 2006. [Summary: The bat fauna of Gotland 2005.]
- Ahlén, I. 2006b. *Handlingsprogram för skydd av fladdermusfaunan. Åtaganden enligt det europeiska fladdermusavtalet EUROBATS*. Naturvårdsverket Rapport 5546. [Summary: Conservation and management of the bat fauna in Sweden – Action plan for implementation of the EUROBATS agreement.]
- Ahlén, I. 2008. *Nya fynd i Skånes fladdermusfauna*. *Fauna och Flora* 103(1):28-34. [Summary: New discoveries in the bat fauna of Skåne, Sweden.]
- Ahlén, I. 2009. *Gotlands fladdermöss*. *Natur på Gotland* 2009 (3-4):18-23.
- Ahlén, I. & H. J. Baagøe. 1999. *Use of ultrasound detectors for bat studies in Europe - experiences from field identification, surveys and monitoring*. *Acta Chiropterologica* 1:137-150.
- Ahlén, I., H.J. Baagøe & L. Bach. 2009. *Behavior of Scandinavian bats during migration and foraging at sea*. *Journal of Mammalogy* 90 (6):1318-1323.
- Ahlén, I., L. Bach, H.J. Baagøe & J. Pettersson 2007. *Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia*. Swedish Environmental Protection Agency. Report 5571. Stockholm.
- Ahlén, I. & J. de Jong. 1996. *Upplands fladdermöss - Utbredning, täthet och populationsutveckling 1978-1995*. Länsstyrelsen i Uppsala län. Länsstyrelsens meddelandeserie 1996:8.
- Ahlén, I. & R. Gerell. 1989. *Distribution and status of bats in Sweden*. Från: *European Bat Research 1987*. Hanak, V., Horacek, I., Gaisler, J. (eds.). Charles University Press. Praha.
- Ahlén, I. & L. Pettersson. 1986. *Improvements of portable systems for ultrasonic detection*. *Bat Research News* 26:76.
- Ahlén, I., L. Pettersson & A. Svärdström. 1984. *An instrument for detecting bat and insect sounds*. *Myotis* 21-22:82-88.
- Baagøe, H. J. 2001. *Danish bats (Mammalia: Chiroptera): Atlas and analysis of distribution, occurrence, and abundance*. *Steenstrupia* 26 (1):1-117.
- Baagøe, H.J. & H. J. Degn. 2004. *Flagermusene i Daugbjerg og Mønsted Kalkgruber i udflyvningsperioden 2003.- notat udarbejdet for Danmarks Miljøundersøgelser*. 54s.
- Baagøe, H.J. & H.J. Degn. 2007. *Kapitler om danske flagermus i: B. Søgaaard & T. Asferg: Håndbog om dyrearter på habitatdirektivets bilag IV – til brug i administration og planlægning*. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. – Faglig rapport fra DMU nr. 635: s. 11 – s. 24.
- Baagøe, H.J. & T.S. Jensen (eds.). 2007. *Dansk Pattedyratlas*. Gyldendal, København.
- Blank, H., J. de Jong, J. & B. Lind. 2008. *Fladdermusfaunan i Jönköpings län*. Länsstyrelsen i Jönköpings län. Meddelande nr 2008:33.
- Boonman, M. 1996. *Monitoring bats on their hunting grounds*. *Myotis* 34: 17-25.
- 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. 1994. *Distribution patterns and habitat use by bats in relation to landscape heterogeneity, and consequences for conservation*. Doktorsavhandling, Inst. för viltekologi (Rapport 26). Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.
- de Jong, J. 1999. *Program för inventering och övervakning av fladdermöss i Jönköpings län*. Meddelande 1999:28. Länsstyrelsen i Jönköping.
- de Jong, J. 2000. *Fladdermössen i landskapet*. Jordbruksverket. Jönköping.
- de Jong, J. & I. Ahlén. 1991. *Factors affecting the distribution pattern of bats in Uppland, central Sweden*. *Holarctic ecology* 14: 92-96.

- de Jong, J & I. Ahlén, I. 1996. Artantal och populationstäthet hos fladdermöss. I: Naturvårdsverkets Handbok för miljöövervakning. Stockholm.
- 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.
- de Jong, J. & M. Nord. 2005. Aktivitetsmönster hos fladdermöss. Opublicerad rapport till Naturvårdsverket.
- Eklöf, J., A. M. Svensson & J. Rydell. 2002. Northern bats (*Eptesicus nilssonii*) use vision but not flutter-detection when searching for prey in clutter. *Oikos* 99: 347-351.
- Ekman, M. & J. de Jong. 1996. Local patterns of distribution and resource utilization of four bat species (*Myotis brandti*, *Eptesicus nilssonii*, *Plecotus auritus* and *Pipistrellus pipistrellus*) in patchy and continuous environments. *Journal of Zoology* 238: 571-580.
- Gerell, R. 1987. Flyttar svenska fladdermöss? *Fauna och Flora* 82:79-83.
- Gerell, R. 1980. Fladdermöss i några nordöstskånska grottor. - Skånes Naturs Årsskrift 67: 63-69.
- 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.
- Grandin, U. 2005. Statistisk utvärdering av möjligheter till fortlöpande övervakning av fladdermöss. Opublicerad rapport till Naturvårdsverket.
- 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.
- Kunz, T. H. & S. Parsons (eds.). 2009. Ecological and behavioral methods for the study of bats. Johns Hopkins University Press. Baltimore.
- Limpens, H., K. Mostert. & W. Bongers. (eds.). 1997. Atlas van de Nederlandse vleermuizen. KNNV Uitgeverij. Utrecht.
- Lundberg, K. 1989. Social organisation and survival of the pipistrelle bat (*Pipistrellus pipistrellus*), and a comparison of advertisement behaviour in three polygynous bat species. Doktorsavhandling. Department of Animal Ecology. Lunds universitet.
- Nilsson, N.-O. 2005. Bechsteins fladdermus återfunnen vid Ignaberga i Skåne. *Fauna och Flora* 100:3:8-13.
- Rydell, J. 1990. Feeding ecology of the northern bat during pregnancy and lactation. Doktoravhandling. Ekologihuset, Lunds universitet.
- Rydell, J. 2005. Bats and their insect prey at streetlights. In: Ecological consequences of artificial night lighting (Rich, C. & Longcore, T., eds.) 43-60. Island Press, New York
- Rydell, J. 1997. De sällsynta fladdermössen i Karlsborgs Fästning. *Skaraborgsnatur* 34: 58-60.
- Rydell, J., R. Gerell & L.-E. Apelkvist. 1999a. Antalet övervintrande fladdermöss i gruvan i Smålands Taberg ökar. *Fauna och Flora* 94: 107-144.
- Rydell, J., I. Ahlén, R. Gerell, J. de Jong, C. Odelberg & U. Unger. 1999b. Fladdermössen i Kleva gruva. *Fauna och Flora* 94:1-8.
- Søgaard, B., H. J. Baagøe & H.J. Degn 2005: Overvågning af flagermus *Myotis sp.* og deres levestedsvilkår i Daugbjerg og Mønsted Kalkgruber 2002-2004. Danmarks Miljøundersøgelser. 56s. – Arbejdsrapport fra DMU, nr. 214.

- Thomas, D. W. & R. K. LaVal 1988. Survey and Census methods. Från: Kunz, T. H. (red.).  
Ecological and Behavioral Methods for the study of bats. Smithsonian Institution Press.  
Washington, D. C.
- Tjernberg, M. & M. Svensson. 2007. Artfakta. Rödlistade ryggradsdjur i Sverige.  
ArtDatabanken, Uppsala.
- de Wijs, W. J. R. 1999. Feasibility of monitoring bats on transects with ultrasound detectors.  
Från: Harbusch & Pir (eds.). Proceedings of the 3<sup>rd</sup> European Bat Detector Workshop.  
Travaux Scientifiques du Musée National d'Histoire Naturelle de Luxembourg, 31. Pp: 95-  
105.



## Del 2. Integrerad övervakning av fladdermöss i Sverige

### Översiktligt om olika metoder.

Det finns några olika metoder som är tänkbara för övervakning av fladdermusfaunan i Sverige. Med sikte på en integrerad viltövervakning, där både populationsförändringar och hälsoaspekter skall ingå, kan man använda fyra olika typer av metoder eller undersökningar. För att upptäcka populationstrender hos de allmännaste arterna gäller att man använder metoder baserade på räkning av individer, medan man för de övriga och i synnerhet för de sällsynta arterna måste undersöka förekomst, dvs. närvaro eller frånvaro, oftast i många små områden. Metoder med slumpad sampling av populationsdata är möjlig för de allmänna arterna men inte för de sällsynta på grund av det förekomstmönster som fladdermusfaunan uppvisar. En stor del av de sällsyntaste arterna finns ofta i begränsade områden med särskilda naturkvaliteter medan stora arealer ofta har en ganska trivial och uttunnad fauna med få arter. För kontroll av smittspridning och hälsotillstånd krävs metoder med regelbundet återkommande fångst av fladdermöss för undersökning och provtagning.

De metoder som kan bli aktuella vid en övervakning redovisas enligt följande ordning. För varje metod ges en kort beskrivning av hur den utförs, vilka data den genererar och användbarheten i ett övervakningsprogram. För planering och genomförande av övervakningsprogrammet kommer det att behövas närmare praktiska anvisningar, utbildning och träning av fältpersonal samt bra inmatningsrutiner för resultaten. En mer detaljerad beskrivning av de tre första metoderna finns i Naturvårdsverkets Handbok för Miljöövervakning.

#### Artkartering av fladdermöss

- Lyssning med ultraljudsdetektor
- Automatisk registrering av ultraljud
- Fångst för artkontroll
- Undersökning av byggnader, jordkällare, hålträd etc.
- Lokalisering av kolonier vid in- och utflygning

#### Linjetaxering av fladdermöss

- Linjetaxering med bil
- Linjetaxering till fots

#### Kontroll av övervintrande fladdermöss

- Undersökning av gruvor, fästningar och konstgjorda berggrum

#### Fångst och provtagning av fladdermöss

### Artkartering av fladdermöss

Artkartering utförs genom att man med hjälp av detektorlyssning och några andra kompletterande metoder undersöker ett område så att man får reda på vilka arter som finns där. Artkartering är den mest använda metoden vid inventeringar i Nordeuropa. Det är den enda metod som täcker in alla arter och den är därför nödvändig för att övervaka de särskilt utsatta, sällsynta och rödlistade arterna. Det är även den metod med vilken man i en övervakning tidigast upptäcker när de ovanligaste arterna minskar eller ökar i de få områden där de finns. Det viktigaste med artkarteringen är att få tillförlitlig information om artantal i olika områden och om vilka arter som finns där.

Artkartering är en huvudmetod för övervakning ("undersökningstyp" enligt Naturvårdsverkets terminologi) under vilken ett flertal metoder används efter behov. Resultaten anger vilka arter som påträffats inom området eller lokalen. Man uppskattar dessutom antalet observationer som gjorts av varje art. Urval av lokaler för artkartering

förutsätter att länet/landskapet/kommunen redan har inventerats så att man har god kännedom om artsammansättning och förekomst av artrika områden, dvs. områden eller lokaler där regionens alla eller nästa alla arter förekommer. Artkartering som den skall användas i övervakning ger hela tiden data som för varje undersökt område visar hur fullständig artuppsättningen är och vilka av regionens arter som fattas. Man analyserar därigenom situationen för var art för sig och man kan tidigt upptäcka även små förändringar.

Vid planeringen kan man då göra en geografisk indelning endera med ett rutnät eller små administrativa områden t.ex. socknar eller kommuner. Rutstorlek eller lämpliga administrativa områden kan behöva vara olika i skilda delar av Sverige på grund av att förekomsterna av fladdermöss och artrikedomen är mycket olika t.ex. i söder och i norr. I varje sådan enhet säkerställer man vid upprepade undersökningar närvaro och frånvaro av alla fladdermusarter. Urvalet av lokaler kan inte baseras på slumpval, eftersom man då inte får med de ovanliga arterna. Inom de småområden som hyser med för regionen fullständig eller nästan fullständig artuppsättning måste minst ett sådant artrikt område ingå. Till sådana kan läggas satellitlokaler i närheten (kan undersökas samma natt) för att vid behov även täcka in sjöstränder eller andra biotoper som annars saknas. De områden som undersöks kan definieras med polygoner som innesluter de arealer man varje gång söker igenom. Om resurserna räcker kan man dessutom artkartera slumpade lokaler inom rutorna/småområdena. Sådan slumpning kan då göras stratifierad för att undvika olämpliga ytor (t.ex. trädlösa områden) eller omvänt välja lämpliga biotoper enligt en checklista med kriterier. Erfarenheterna hittills pekar dock på att slumpade ytor sällan ger några observationer av sällsynta arter. Artkartering kan för varje område genomföras varje år eller med några års intervall, dock högst 5 år.

I en del områden kan det finnas anledning att även lyssna av s.k. nyckelbiotoper där fladdermöss före och efter kolonitiden uppehåller sig i begränsade områden som på våren och hösten har rik tillgång på flygande insekter. Sådana områden är hittills ofullständigt kända.

I det följande beskrivs de metoder som kan tillämpas under artkartering.

### **Lyssning med ultraljudsdetektor**

Vid tillräckligt bra väderlek lyssnar man igenom en lokal eller ett område och försöker då finna alla olika fladdermusarter. Vid lyssningen bör man ha en portabel ljuskälla som möjliggör att man kan se utseende och beteenden, särskilt vid jakt. Detta är speciellt motiverat vid ett andra besök om autoboxar vid första besöket registrerat hög aktivitet av arter vars arttillhörighet är svår att avgöra enbart på ljuden. Efter behov görs inspelningar av ultraljud från detektorn för efterföljande kontroll och verifiering av artbestämningen. Vid varje tillfälle görs en skattning av antal observationer av varje art per lokal och natt.

En skicklig observatör bör kunna klara undersökning av en lokal genom två besök, under förutsättning att man också använt autoboxar (se nedan) på strategiskt viktiga platser.

Tidpunkter för inventeringar och krav på bra väder kan vara något olika i skilda delar av Sverige. Lämplig tid för inventering under kolonitiden i Sydsverige kan vara ca 15 juni till 10 augusti med start vid solnedgången fram till midnatt eller klockan 01 beroende på lokala förhållanden. I höglägen och i nordligare områden kan inventeringar behöva avslutas tidigare under säsongen. I slutet av juli och början av augusti flyger även årets ungar i områdena runt kolonierna. Antalet fladdermöss kan då ha ökat till nära det dubbla varför chansen att påträffa de ovanliga arterna då är mycket större.

### **Automatisk registrering av ultraljud**

Metoden avser användning av s.k. autoboxar som placeras ut för att automatiskt spela in ultraljud från fladdermöss som passerar eller jagar. De inspelade ljuden har i stort sett samma kvalitet som de manuellt hanterade ultraljudsdetektorerna och kan med hjälp av dataprogram sorteras och analyseras i efterhand. Man kan ibland skilja på passager och jakt och därigenom inte bara få data om vilka arter som är aktiva på platsen utan också om det är en bra

furageringsplats eller om det förekommer passager från någon närbelägen koloni. Tidpunkterna för passager kan användas till att beräkna avstånd till en yngelkoloni. De flesta fladdermöss kan artbestämmas från autoboxinspelningar, men några arter kan vara svårbestämda på bara lätena. Detta kan betyda att registreringar motiverar ett återbesök för observationer med ljuskälla (se ovan) eller nätfångst (se nedan) för att säkerställa arten. Fördelen med att komplettera artkartering med autoboxregistreringar är att man kan ha ständig lyssning på t.ex. fem olika platser inom lokalen/området, en lyssning som pågår hela natten. Man kan av logistiska skäl också välja att låta boxarna ligga ute tills man avslutar arbetet i området och samla in dem före avfärd. De kan också, om så skulle behövas, ligga ute under flera nätter. Artkartering som kompletterats med autoboxar kan effektivisera sökandet efter arter och i så fall reducera antalet besök per lokal när målet är att hitta alla arter.

### **Fångst för artkontroll**

Några av arterna av släktet *Myotis* kan vara svåra att skilja med ovanstående metoder, i synnerhet om det bara handlar om snabba passager. Det kan då finnas behov av att fånga sådana fladdermöss med nät eller fällor för att artbestämma dem enligt morfologiska kriterier, och i vissa fall även för att ta DNA-prov.

### **Undersökning av byggnader, jordkällare, hålträd m.m.**

Om det inom en lokal eller ett område finns tillhåll där fladdermöss kan tänkas bo eller vila bör dessa undersökas, dock på ett sådant sätt att man inte förorsakar störningar. Detta gäller framför allt om man har utsikter att påvisa någon art som inte redan påträffats med de ovan nämnda metoderna.

### **Lokalisering av kolonier vid in- och utflygning**

För att avgöra om en art har någon koloni inom det undersökta området kan man endera med manuell detektorlyssning eller automatisk registrering inrikta sig på tänkbara platser för kolonier och där kontrollera utflygning eller inflygning. I samband med inflygning på efternatten eller gryningen brukar fladdermössen svärma en stund runt koloniplatsen. Man kan också spåra fladdermöss tillbaka till kolonier genom att sätta på radiosändare på nätfångade individer och sedan under påföljande dag pejla in var de sitter. Vid artkartering kan detta främst vara aktuellt för några av de ovanligaste arterna där det är viktigt att ha kontroll över koloniplatsen för att kunna ge skydd och hindra störningar.

### **Linjetaxering av fladdermöss**

Linjetaxeringar innebär att man förflyttar sig och registrerar observationer utefter en bestämd rutt. Det finns olika varianter av linjetaxeringar beroende på sättet att färdas och på hur stora områden som observationerna skall representera. Man kan använda bil, cykel och gå till fots. Avsikten är att antal individer av olika arter skall kunna ge relativa data som tillåter jämförelser över tid eller med andra områden. Resultaten ger användbara data endast för de vanligaste arterna, medan de sällsynta arterna och en del svårbestämda arter knappast går att bedöma med linjetaxering. Under inventeringen görs inspelningar för efterkontroll, men till skillnad från metoderna under artkartering kan man inte stoppa upp eller göra avvikelser från rutten för att följa efter en fladdermus och observera jaktbeteenden eller fortsätta spela in artspezifika läten. Möjligheterna för svårare artbestämningar är därför mycket mindre än vid artkartering. Linjetaxering med bil kan användas för att täcka vidsträckta områden som representerar regioner, län eller landskap. Linjetaxering till fots återspeglar lokala förhållanden och måste därför göras på åtskilliga platser för att representera regionen.

### **Linjetaxering med bil**

Man kan utrusta en bil med detektorer som placeras vid öppna fönster eller i taklucka och färdas på vägnät som genomkorsar de områden där man vill övervaka fladdermöss. Endast

några få arter brukar registreras i sådant antal att man kan räkna på resultaten. Det beror bl.a. på att några arter ofta jagar över vägar, medan andra undviker det. Start, stopp, och observationer registreras genom att man markerar plats och tid genom knapptryckningar på en GPS-navigatör. Bilen bör köras i konstant hastighet, t.ex. 50 km/h eller 40 km/h om det mest rör sig om mindre skogsvägar.. Föraren kan själv sköta registreringen, men det är en fördel om en passagerare sköter det. Artbestämningen kan ske genom att man har heterodyndetektorer med högtalare som var och en är inställda för de vanligaste arterna i det aktuella området. Man kan då höra från vilken detektor ljudet kommer och den tränade observatören känner dessutom igen rytmen som är artspezifisk. Som mest kan man använda ca 4 detektorer t.ex. inställda på 20, 25, 30 och 50 kHz. I områden med färre vanliga arter kan man t.ex. välja 20, 30 och 40 kHz på Gotland eller 20, 30, 50 kHz i norra Svealand och Norrland.

Data från linjetaxering kan för större områden ge antal observationer per körd km som dels kan jämföras över tid och dels vid jämförelse med andra områden. Alla observationer kan med GIS-program visas på kartor och vid förändringar kan man lätt se om ökning eller minskning skett i vissa områden, t.ex. i skogs- eller jordbrukslandskap. Man bör eftersträva att taxeringarna täcker minst 500 km vägsträcka i varje undersökt region.

Urval av områden kan endera ske genom att man kör hela vägnätet (med undantag för viss typ t.ex. motorvägar) eller gör ett slumpat urval av vägsträckor. Vid slumpningen kan man hoppa över vissa biotoper (städer och större tätorter), och även göra separata urval för skogsbygd och jordbruksbygd.

Linjetaxering med bil kan också användas för att finna större kolonier av fladdermöss, särskilt i sådana delar av landet där förekomsten är mycket gles. När man kör genom ett område med kolonier brukar man få flera observationer, vilken kan motivera att en lokal undersöks närmare.

### **Linjetaxering till fots**

Linjetaxering till fots utförs genom att gå med detektorlyssning längs en på förhand fastställd rutt och registrera alla observationer. Metoden lämpar sig främst för att bedöma populationsutvecklingen hos några få av de vanligaste fladdermusarterna. Jämfört med linjetaxering med bil kan taxeringen till fots få med flera arter. Av de sällsynta arterna får man dock aldrig tillräckligt med observationer för att kunna beräkna populationsförändringar och därför är metoden inte bra för att övervaka dessa.

De lokaler man använder vid linjetaxering kan vara utlagda systematiskt eller utslumpade. Det är dock viktigt att man inventerar lokaler där man kan förvänta sig relativt god förekomst av fladdermöss. Det betyder att helt öppna områden, som till exempel åkrar, eller områden med generellt låg biologisk mångfald, som till exempel monokulturer av skog eller tätbebyggda områden, bör undvikas. När väl lokalerna är utvalda används samma lokal med upprepning.. Alternativet, att slumpa ut nya lokaler varje gång, ställer krav på ett mycket stort antal lokaler. Slumpvisa händelser inom de fasta lokalerna, t.ex. att någon koloni försvinner eller etablerar sig kan ge data i det enskilda området som inte återspeglar någon populationstrend. Samma problem har man också om man använder nya utslumpade lokaler varje år, där dessa kan råka hamna alldeles i närheten av en koloni. Enda sättet att hantera detta är att se till att ha tillräckligt många lokaler så att enstaka händelser inte får för stort genomslag. För att kunna upptäcka trender krävs minst 40-50 lokaler inom en region (till exempel Mälardalen, Gotland, Öland) som inventeras varje år.

Förutsättningen för att kunna få fram användbara data är att inventeringen genomförs på ett noggrant och systematiskt sätt. Det betyder att varje lokal inventeras på exakt samma sätt varje gång och vid exakt samma tidpunkt och vid tillräckligt bra väderlek.

Linjetaxeringarna resulterar inte i en exakt populationsuppskattning, utan ger ett index med avsikten att beräkna trender i populationsutvecklingen.

Hur ofta man genomför linjetaxeringarna beror på hur snabbt man vill få svar på populationstrender. Det kan krävas 5-10 års upprepningar innan man får tillräckligt stort underlag för att bedöma eventuella trender. Ett alternativ till att inventera med glesa intervall kan vara att göra en koncentrerad insats under några år och sedan ta en paus på några år.

### **Kontroll av övervintrande fladdermöss**

I Sverige finns ett begränsat antal underjordiska utrymmen lämpliga för övervintrande fladdermöss. Det måste finnas öppningar som möjliggör passage in och ut under relativt långa perioder på hösten och våren. Klimatet måste vara svalt och ha frostfria och ganska fuktiga platser. Det får inte heller vara för mycket luftdrag. Fladdermössen kan sitta i sprickor, hål, väggar, tak, mellan stenar etc. En övervakning innebär att man varje vinter räknar antal individer av de olika arterna. Förutsättningen är att kontrollen över utrymmena är fullständig så att inte störningar kan påverka antalet. Personal som gör inventeringen måste vara utbildad och känna till hur man undviker att väcka fladdermöss från dvalan. Om döda eller sjuka fladdermöss påträffas är det viktigt att närmare undersökningar görs.

Några övervintringsplatser som militära bergrum, befästningar och gamla gruvor kan vara så betydelsefulla för regionerna att man bör övervaka att lokalerna inte försämras eller utsätts för störningar t.ex. i Vaxholm-Värmdö, Karlsborg, Smålands-Taberg, Kleva samt Ignaberga. Därtill kan ett större antal jordkällare och liknande övervintringsplatser vara av intresse i övervakningen om desammantaget kan utvisa populationsförändringar.

Inventeringen bör i allmänhet ske under vinterns kallaste period. De lokala förhållandena och artsammansättningen måste dock få avgöra exakt när under vintern kontrollen sker.

I ett par av de nämnda platserna sker regelbundet övervintring av barbastell och Bechsteins fladdermus som båda är upptagna i Habitatdirektivets bilaga 2, vilket medför krav på skydd och uppföljning.

Inventeringarna bör upprepas på ett systematiskt sätt varje år. Temperatur och fuktighet inne på övervintringsplatsen skall också registreras. Eftersom antalet övervintrare kan öka successivt under vintern bör man göra inventeringen sent men innan utflygningen börjat. Mot slutet av vintern kan det vara fler fladdermöss som sitter framme på väggarna, vilket då kan ge det största antalet räknade djur. Om förutsättningar finns kan man under utflygningen fånga med harpfälla och får då troligen med ett större antal fladdermöss än vad man kan räkna inne i gruvan enligt nya undersökningar i Danmark.

### **Fångst och provtagning av fladdermöss**

För att få populationsdata och möjligheter att kontrollera hälsotillstånd och smittspridning behöver man regelbundet fånga fladdermöss. I Sverige finns flera flyttande arter som har yngelkolonier i Sverige och övervintrar på kontinenten söder eller sydväst om Sverige. En del flyttande arter som på sommaren håller till i Baltikum, Ryssland och Finland misstänks också flytta genom Sverige via Östersjön, Gotland, Öland och Ostkusten på väg till övervintringsplatser på kontinenten eller i något fall kanske i Sverige. På några ställen sker en koncentration och tidvis ansamling av fladdermöss till flygstråk och utsträcksplatser där många lämnar landet för att flyga över Östersjön till Polen, Tyskland eller Danmark, ibland för färd ännu längre åt söder. Några av de platser där de vid viss väderlek kan samlas i stort antal är nu väl kända längs Sydsveriges kuster. Till dessa platser brukar också en hel del stationära arter komma sedan de inte längre är bundna av koloniernas närhet, men innan det är dags att söka sig till övervintringsplatser.

Fladdermöss kan vara bärare av smitta och parasiter. Av särskilt intresse är att veta om och i vilken utsträckning de har varit i kontakt med fladdermusrabies (European bat lyssavirus). Det är också intressant att från levande aktiva fladdermöss få kunskap om andra smittor och parasiter och om hälsotillståndet hos djuren.

Regelbundet upprepad fångst ger även populationsdata som är svåra att få på annat sätt, t.ex. beträffande reproduktion och trender. Om man kan skilja årsungar från adulta kan data om reproduktionen följas för olika arter. Med hjälp av flera radioaktiva isotoper kan man hos infångade djur beräkna var i Europa de vuxit upp. Därmed kan flyttningssvårigheter lättare kartläggas och ursprunget för de fladdermöss som vid flyttningen ansamlas vid utsträckspunkter längs kusterna. Med DNA-prov bör man också, åtminstone så småningom, kunna klarlägga varifrån de fångade individerna kommer så snart det gjorts en kartläggning av de genetiska skillnaderna mellan olika populationer i delar av Sverige, Finland, Baltikum och västra Ryssland.

Man bör även ta tillfället i akt att ringmärka fladdermöss för att vid återfynd och återfångster i grannländer få ökade kunskaper om vandringsvägar, medellivslängd m.m. Man kan då använda aluminiumringar med reflekterande material i olika färger inlagda i ringens aluminium vilket är beständigare än hittills använda reflextejp. Detta möjliggör kategorimärkning för land, regioner eller olika år.

Av tänkbara platser för fångst av fladdermöss är Ottenby vid Ölands södra udde troligen den lämpligaste platsen. Där passerar flera arter och flera stationära arter förekommer också tidvis. Sammantaget har 12 olika arter observerats där, vara ca 8 är arter som helt eller delvis flyttar från landet. Dessutom är förutsättningarna för fångst mycket bra, eftersom fladdermössen brukar ansamlas inom mycket begränsade områden. Vidare finns fågelstationen intill och man skulle lätt kunna utbilda några i personalen där för att medverka vid fångst och provtagning under de cirka tre veckor, i augusti och början av september, då aktiviteten är som störst.

Man bör därtill ha en patrull som under några år kan pröva några andra utsträcksplatser eftersom det skulle behövas en andra station för regelbunden övervakning via fångst längre åt sydväst. Falsterbo i sydvästligaste Skåne borde vara en intressant plats för att fånga upp fladdermöss från Sydsverige. Tyvärr är fångstmöjligheterna troligen mycket svåra vid Falsterbo men detta bör undersökas under ett par säsonger. Flera tänkbara alternativ är kända men man måste pröva sig fram.

Om man t.ex. för undersökning av Rabies-förekomst, behöver inrikta provtagning på vissa arter och om man snarare behöver information om stationära arter under kolonitiden kan en rörlig fångstpatrull behövas.

Insamling av populationsdata och hälsodata bör alltid vara samordnade så länge resurserna är begränsade.

## **Om organisation, planering och genomförande**

Det är nödvändigt att experter på fladdermöss och inventeringsmetodik medverkar vid planeringen av ett övervakningsprogram. En styrgrupp för programmets del för fladdermöss bör finnas både för planeringen och för genomförandet. Det är då nödvändigt att landets främsta specialister medverkar. Det är också givet att länsstyrelserna, som nu har fleråriga erfarenheter av inventeringsarbetet, medverkar i planeringen, t.ex. vid urval av lokaler för artkartering, områden för linjetaxeringar m.m. Samtidigt vore det önskvärt med ett samarbete mellan några av länsstyrelserna för undersökningar som helst bör ske över länsgränserna. Länsgränser och regionbildningar kan förändras under de kommande åren medan en nationell plan för övervakning inte kan ändras hur som helst när programmet väl har igångsatts. Därför skulle det kanske vara ett alternativ att använda landskapsgränser som ju aldrig ändras.

Fältarbete med observationer av fladdermöss måste utföras av professionell kompetens. Det råder nu brist på kompetenta inventerare. Därför är det viktigt att fortsätta med utbildning av inventerare för att på sikt täcka upp behovet av personal. Ifråga om provtagning bör fångsttekniken utformas i medverkan av expertis från t.ex. Sveriges lantbruksuniversitet och Lunds universitet och när det gäller provtagning Statens Veterinärmedicinska Anstalt,

Smittskyddsinstitutet samt för DNA-analyser Naturhistoriska Riksmuseet. Data från övervakningen kan lämpligen matas in till Artportalen.

### **Önskvärd ambitionsnivå**

Man kan tänka sig olika ambitionsnivåer beroende på resurstillgång och särskilt vilken kompetens som är tillgänglig för fältarbetet. Det är önskvärt att en ny övervakning kan komma igång 2011 i hela Götaland och några år senare i Svealand och Norrland där man lämpligen kan börja med de län som hunnit längst med inventeringarna. Den här rekommenderade ambitionsnivån behövs för att kunna upptäcka och följa förändringar hos arters förekomster och populationsnivåer och är en följd av kraven i Habitatdirektivet, Artskyddsförordningen, den europeiska fladdermusöverenskommelsen EUROBATS (under Bonnkonventionen) och Naturvårdsverkets Handlingsprogram för skydd av fladdermusfaunan.

**Artkartering av fladdermöss.** Ett urval om 500 områden undersöks med artkartering med början 2011. Dessa planeras och administreras inom 10 delar av Götaland med ca 50 lokaler inom varje del. Lokalerna undersöks med 5 års omdrev så att man i varje del kan undersöka 10 områden varje år.

**Linjetaxering av fladdermöss.** Inom 3 naturgeografiskt skilda delar av södra Sverige (varav 2 i Götaland) görs linjetaxeringar till fots under en sammanhängande period om 10 år. I var och en av de tre delarna linjetaxeras minst 40 lokaler. Linjetaxering med bil görs i några, t.ex. 4 av de tio delarna av Götaland (se Artkartering) vilket i viss mån kan samordnas med artkarteringsarbetet, t.ex. att man linjetaxerar vägar varje natt efter det att artkarteringsarbetet avslutats.

**Kontroll av övervintrande fladdermöss.** Ca 7 eller 8 lokaler med betydelsefulla övervintringsplatser i Syd- och Mellansverige undersöks varje vinter. Övervakningen bör kunna komma igång omedelbart, på några platser sedan man säkrat fullständig kontroll mot störningar och skadegörelse.

**Fångst och provtagning av fladdermöss.** En fångst- och provtagningsstation upprättas på försök 2010 vid Ottenby för intrimning av fångstteknik och provtagning. Under 2011 bör verksamheten vara helt igång och pågå från 15 augusti till 10 september. Efter ytterligare ett eller två års rekognosceringar längs Sydsveriges kuster etableras en andra station så snart som fångstmöjligheterna säkerställts. En rörlig fångstpatrull behöver också startas snarast.

För Svealand och Norrland kan man troligen arbeta med ett glesare nät av undersökningslokaler och en annan fördelning av metoder. Det är ännu för tidigt att precisera några förslag om detta innan inventeringarna hunnit längre. Förekomsterna av fladdermöss är mycket glesa i stora områden och endast ett fåtal vanliga, icke hotade arter kan väntas i stora delar av de borealt betonade områdena norr om limes norrlandicus.

### **Tids- och kostnadsuppskattning**

Det är svårt att beräkna kostnaderna för kommande år på grund av ändrade löner, inflation och den stora variationen i tid mellan olika arbetsmoment m.m. För närvarande kan man räkna med en genomsnittlig timkostnad på 500 kr (exkl. moms men inklusive bil- och bensinkostnader).

### **Planering (projektledare på länsstyrelse eller motsvarande)**

När man väl fastlagt sitt program (val av områden, tider, metoder) kommer planeringen för de enskilda åren inte att ta så mycket tid. Det som måste göras är att upphandla inventerare, ta fram kartunderlag, bistå i diverse praktiska frågor. Tidsåtgång högst 3 dagar per län/region och år. Total kostnad ca 10 000 kronor/år. Detta gäller i huvudsak artkarteringen.

**Efterarbete (inventerare)**

Ljudanalys och dataläggning av observationer och rapportskrivning kan beräknas till ungefär lika många dagar som fältarbetet och kan utföras av en person för varje grupp om 2 inventerare. En förutsättning är också att "Artbestämningshjälp och Raritetsgranskning" har möjlighet att betjäna övervakningen.

**Fältarbete (inventerare)**Artkartering av fladdermöss

För artkartering i en region bör man planera för 2 personer som följs åt men samtidigt inventerar varsin lokal. Varje person inventerar under ca 4 timmar en lokal (med ev. satellitområden) per kväll/natt. Med omdrev på 5 år görs 10 lokaler i regionen varje år. Varje lokal undersöks normalt 2 ggr. Genomsnittlig restid är ungefär 2 timmar per natt. Görs linjetaxering med bil i samband med artkarteringen kan man lägga till 1 timme till restiden. Detta är en miniminivå men det är önskvärt att man kan göra fler besök och flera lokaler om resurserna räcker. För allt fältarbete krävs tid för kontakt med markägare och boende vid första besöket varje säsong. Dåligt väder kan förlänga varje fältsäsong med i genomsnitt 1 dygn. Den uppskattade årliga kostnaden för artkartering i Götaland kan då ge följande resultat. Tidsåtgången är 204 h per region vilket blir 2040 h för Götaland. För att ge en marginal om 10 % för dåligt väder kan man lägga till 204 h, alltså en totalsumma på 2244 h, vilket med en timkostnad om 500 kr motsvarar **1 132 000** kronor per år vilket då inkluderar ovannämnda planering (1st) och inventerarnas efterarbete. Särskilt för artkarteringen kan det finnas skäl för visst samarbete mellan länsstyrelserna, bl.a. vid planering, upphandling av fältpersonal och fortlöpande uppföljning av arbetet.

Linjetaxering av fladdermöss

Linjetaxering till fots är relativt resurskrävande eftersom antalet lokaler per region bör vara minst 40 för att man ska kunna påvisa trender för vanliga arter. Tidsåtgång per natt och restider är jämförbara med artkartering, men man hinner i genomsnitt med 2 lokaler per natt. Verksamheten bör inledningsvis ha en försöksuppläggning i tre eller två naturgeografiskt olika delar av Sydsverige med en omfattning som får avgöras av tillgängliga medel. Om linjetaxering till fots i varje region görs i 40 områden med upprepning 2 ggr per säsong vilket med 2 inventeringslokaler per natt innebär 344 h per region. Med föreslagen försöksverksamhet i 3 regioner och med marginal för dåligt väder blir den totala tidsåtgången för linjetaxering till fots 1340 h, vilket med en timkostnad om 500 kr motsvarar **567 750** kronor per år. Om man begränsar insatsen till 2 regioner beräknas kostnaden till **378 500** kronor per år.

Linjetaxering med bil kan i stor utsträckning samordnas med artkartering och utgör i så fall bara en marginell ökning av kostnaderna, i storleksordningen 50 000 kronor.

Kontroll av övervintrand fladdermöss

Beräknad kostnad ca **50 000** kronor per år. Behövligt arbete för att säkra lokalerna mot störningar och genomföra bättre skydd, t.ex. Natura-2000, får anses ligga utanför övervakningens budget.

Fångst och provtagning av fladdermöss

Inledningsvis bör verksamhet bedrivas med försöksuppläggning. Kostnader för fångst vid Ottenby kan beräknas till 380 h (2 personer) och kosta ca **200 000** kronor och med en andra fångststation efter ytterligare något år lika mycket till.

**Sammanräkning av kostnader**

Den totala kostnaden för föreslagen övervakning av fladdermöss kan alltså i inledningsskedet beräknas till ca **1 950 000** kronor



## Prioriteringar

De föreslagna metoderna för övervakning av fladdermöss avser vad som krävs om Sverige skall följa tidigare omnämnda internationella åtaganden samt svenska lagar och förordningar. Om man vill prioritera resurser, personal och tid mellan de här föreslagna insatserna bör man tänka på att de olika metoderna ger olika data som kompletterar varandra och inte ersätter varandra. Huvudmetoden artkartering blir stommen i en svenska övervakning av fladdermössl. Kontroll av övervintringslokaler är ett resursmässigt mycket litet åtagande och förslaget är begränsat till de få lokaler som är av stort regionalt eller nationellt intresse. Kontroll av migranter är en sak för sig och måste anses viktig men inte särskilt resurskrävande på grund av den mycket korta säsongen.

Artkartering är nödvändig för att följa upp alla arter och särskilt artrikedomen av de ovanliga och hotade arterna, medan linjetaxering ger populationsdata för en del av de vanliga arterna. Om man anser att det är viktigast med en fullständig kontroll av hela gruppen och då även hur de sällsynta och rödlistade arterna klarar sig är artkarteringen nödvändig och kan inte ersättas av någon annan känd metod. Om man därtill anser att vi också behöver kunna följa trender hos de allra vanligaste arterna med individräkning bör man också satsa på linjetaxeringar, något som kan ske i form av försöksuppläggning i några utvalda områden. Båda metoderna kan därför anses vara viktiga. Man kan också tänka på vilka skillnader det kan finnas mellan möjliga åtgärder för å ena sidan de sällsynta och hotade arterna eller å andra sidan de allmänna arterna (t.ex. vård av furageringsbiotoper, skydd av kolonier, övervintringslokaler, skogsbruk, jordbruk etc.).

Artrikedom inom gruppen fladdermöss har mycket stort indikatorvärde. Om man hittat områden som hyser en för regionen fullständig eller nästan fullständig artuppsättning visar detta att det inom ett större område finns naturkvaliteter som möjliggör överlevnad för alla dessa arter. De flesta arter söker föda inom ganska stora områden, t.ex. inom en radie av 10 km, och kraven kan baseras på diversitet bland träd, buskar och markvegetation som under säsongen ger sammanhängande god tillgång till flygande insekter. Det gäller ofta ädellövskog, stränder, våtmarker och framför allt stora arealer betespräglade skogs- och hagmarker. Det finns troligen ingen annan grupp djur eller växter som så tydlig utvisar naturvärden i så stora sammanhängande områden, ofta i storleksordningen 1000 ha. Pågående analyser av autobox-data visar detta. Det finns därför skäl att ge hela gruppen fladdermöss prioritet 1. Resultaten kommer att redovisas närmare, bl.a. i den till 2010 planerade översikten av hittillsvarande inventeringar i Götaland.

Prioritering av enskilda arter är med tanke på indikatorvärdet kanske inte alltid är lika meningsfull för fladdermöss. När man gör observationer av fladdermöss registrerar man normalt alla arter som påträffas. Undantag är naturligtvis enskilda artstudier av några sällsynta och hotade arter som är och kan bli aktuella. De arter som 2005 var rödlistade är 6 och till 2010 sker sannolikt några förändringar, varigenom 2 arter försvinner men 3 nya tillkommer. Antal arter som sannolikt är rödlistade endera 2005 eller 2010 blir 9 vilket är hälften av alla svenska arter. Rödlistningen är dock endast resultat av en sannolikhetsbedömning om försvinnande från landet och inte någon egentlig prioriteringsgrund.

Det finns kanske större anledning att markera en viss högre prioritet för de arter som ingår i Habitatdirektivets appendix II, dvs. jämfört med de övriga enskilda arterna. De fyra arterna är barbastell, Bechsteins fladdermus, större musöra och dammfladdermus och deras förekomst i Sverige ställer starka krav på skydd och uppföljning och bör de vara av prioritet 2 medan alla de övriga får prioritet 3. Se även Artskyddsförordningen som anger den svenska tillämpningen av direktivet.

Barbastell är den enda arten som nu är aktuell för ett åtgärdsprogram och får även därför anses vara prioriterad. Större musöra finns troligen med en liten population i sydligaste Sverige enligt starka indikationer från de senaste åren (observationer och inspelning men ännu

ingen fångst) och bör anses vara högprioriterad. Bechsteins fladdermus kan också anses högt prioriterad eftersom den endast är känd från Skåne med en mycket liten population. Den är sannolikt isolerad från förekomster på kontinenten och kommer säkert inte igen om den skulle försvinna. Dammfladdermus har enligt nya fynd sannolikt några kolonier i Sverige och är även därför av stort intresse i en övervakning.

Pipistrell är kanske Sveriges sällsyntaste däggdjur med bara en känd liten koloni i Småland. Därtill görs några fynd av enstaka individer på olika håll i sydligaste Sverige men hittills utan ytterligare indikationer på yngelkolonier. De svenska pipistrellerna flyttar varför arten mycket väl kan tänkas återkomma efter ett försvinnande eftersom den i delar av Centraleuropa är den vanligaste arten. Man kan därför knappast hävda att arten från naturvårdssynpunkt är högprioriterad. Leislers fladdermus har nu visats förekomma regelbundet inom tre områden i Sydsverige, men ännu har ingen koloni hittats även om det är högst troligt att sådana finns. Intressant nog uppträder arten just i de artrikaste områdena i Skåne, Blekinge och Småland och borde egentligen betraktas som prioriterad. Grå långörad fladdermus blir prioriterad om nya fynd görs som visar att arten ännu finns kvar i Sverige.

### Fladdermusarter i Sverige:

Förkort.	Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Rödl. 2005 (trol. 2010)	Habitat dir. bilaga
Mbec	<i>Myotis bechsteinii</i>	Bechsteins fladdermus	<b>CR</b>	2, 4
Mbra	<i>Myotis brandtii</i>	Brandts fladdermus	LC	4
Mdas	<i>Myotis dasycneme</i>	Dammfladdermus	<b>EN</b>	2, 4
Mdau	<i>Myotis daubentonii</i>	Vattenfladdermus	LC	4
Mmyo	<i>Myotis myotis</i>	Större musöra	NA	2, 4
Mmys	<i>Myotis mystacinus</i>	Mustaschfladdermus	<b>VU (LC)</b>	4
Mnat	<i>Myotis nattereri</i>	Fransfladdermus	<b>VU</b>	4
Pnat	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Trollfladdermus	<b>NT (LC)</b>	4
Ppip	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrell	NA( <b>CR</b> )	4
Ppyg	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Dvärgfladdermus	LC	4
Nnoc	<i>Nyctalus noctula</i>	Stor fladdermus	LC	4
Nlei	<i>Nyctalus leisleri</i>	Leislers fladdermus	NA ( <b>EN</b> )	4
Eser	<i>Eptesicus serotinus</i>	Sydfladdermus	NA ( <b>EN</b> )	4
Enil	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Nordisk fladdermus	LC	4
Vmur	<i>Vespertilio murinus</i>	Gråskimlig fladdermus	LC	4
Bbar	<i>Barbastella barbastellus</i>	Barbastell	<b>EN</b>	2, 4
Paur	<i>Plecotus auritus</i>	Långörad fladdermus	LC	4
Paus	<i>Plecotus austriacus</i>	Grå långörad fladdermus	NA	4